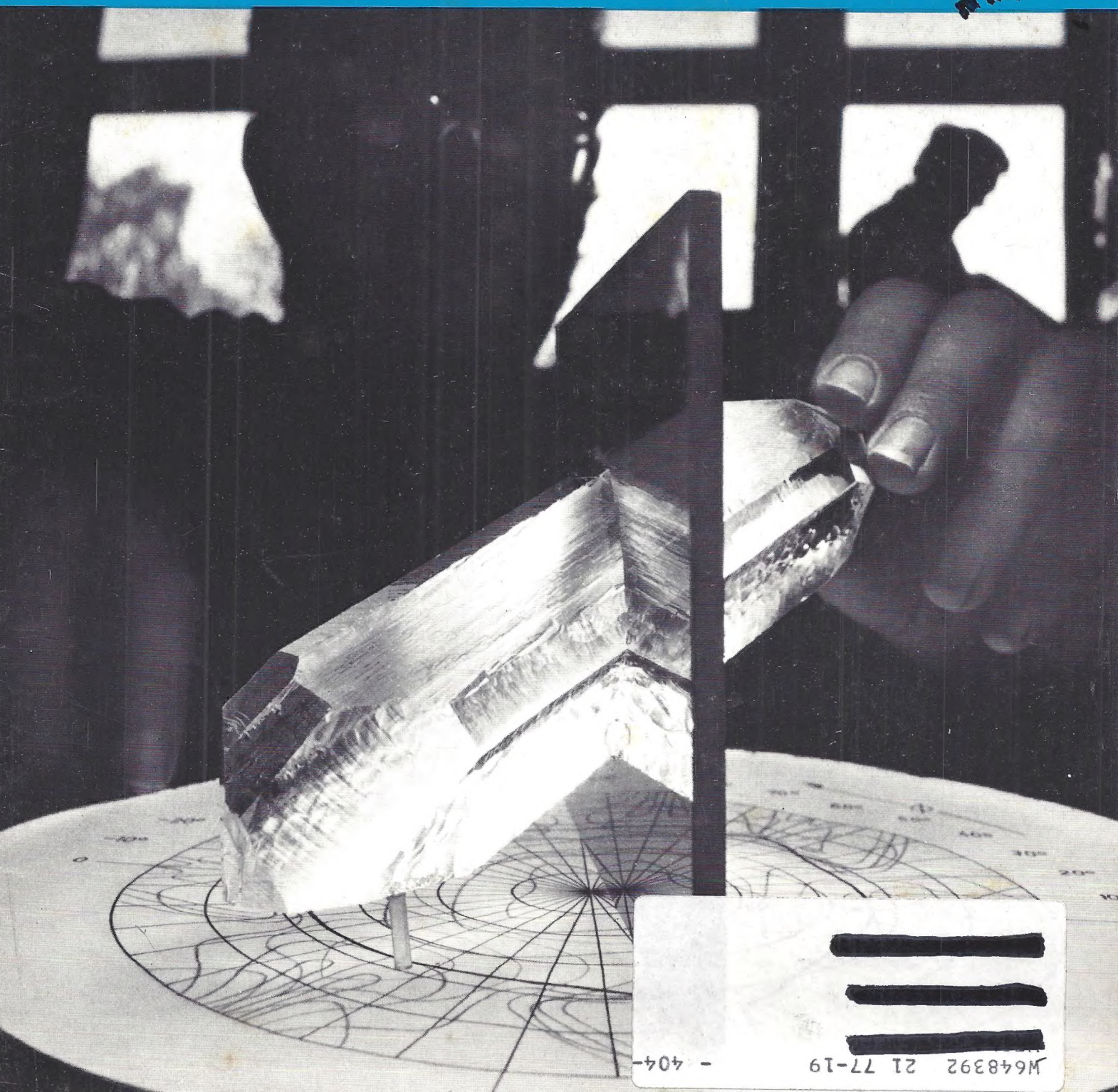
Postvertriebsstück Gebühr bezahlt
Hüthig und Pflaum Verlag, 69 Heidelberg 1, Postf. 10 28 69
B 3109 DX

FUNK TECHNIK

19
1. Oktober-Ausgabe 1977
32. Jahrgang
ISSN 0016-2825

Fachzeitschrift für die gesamte Unterhaltungselektronik



W648392 21 77-19 - 404-

Unsere Empfehlung – Ihre Entscheidung

(Ergebnis einer Anzeigen-Serie)

NEU!

SUMMIT-Gesamtkatalog
(Schutzgebühr DM 3,–)

HiFi-Broschüre „Das Letzte über HiFi"
(Schutzgebühr DM 5,–)

Bitte anfordern!

Ihre HiFi-Entscheidung?

Diese muß fallen bei der Wahl der Lautsprecher. Lautsprecher bestimmen maßgeblich die Übertragungsgüte einer HiFi- Stereo-Anlage. Der Grund, warum sich das SUMMIT-Team seit Jahren ausschließlich auf HiFi-Lautsprecher spezialisiert hat.

SUMMIT-HiFi-Lautsprecher stellen eine Herausforderung dar in Akustik – Optik – Technik – Preis. Wir sind sicher – Ihre HiFi-Entscheidung!

High-Fidelity – klarer sehen – besser verstehen – optimal hören. Durch SUMMIT.

Summit

...das ist Musik

Hans G. Hennel GmbH + Co KG, Abt. PR/FT/10/77 Wilhelmjstr. 2, 6390 Usingen/Ts., Tel. (06081) *3021, Telex 0415337

Fachzeitschrift für
die gesamte Unterhaltungselektronik
ISSN 0016-2825

1. Oktober-Ausgabe 1977

Gegründet von Curt Rint

FUNK TECHNIK

Laborteil: Forschung und Entwicklung

Systeme und Konzepte

Lichtleiter-Nachrichtenübertragung: Optoelektronische Bauelemente für einfache Übertragungssysteme . . . . . F & E 329

Videotext und Bildschirmtext: Kurznachrichten vom Bildschirm . . . . F & E 338

Professionelle Technik

Funkgesteuerte Digitaluhr hoher Störsicherheit, Teil I . . . . . F & E 334

Bauelemente der Elektronik

Speicherelemente mit Feldeffekt-Transistoren: Ein Speicherchip entsteht . F & E 341

Wirtschaftsteil: Markt und Handel

Leitartikel

Kooperationen zweiter Klasse? . . . . M & H 169

Absatzwirtschaft

Lieferanten aus Fernost: Aiwa – mit Liebe und Harmonie zum Erfolg . . . . . M & H 170

Fachhandel

Fachgroßhandel: Tendenzen der Lagerhaltung, Teil II . . . . . M & H 172

Personalien

Persönliches . . . . . M & H 175
Personelle Veränderungen . . . . . M & H 175

Werkstatteil: Werkstatt und Service

Hobby-Werkstatt

Kurzwellenempfänger mit verbesserter Rückkopplungsschaltung . . . . . W & S 255

Werkstatt-Bedarf

Kurzberichte über neue Meßgeräte . . W & S 260

Fachliteratur

Technische Druckschriften . . . . . W & S 261

Handwerks-Praxis

Bilder aus dem Service . . . . . W & S 262
Meldungen für den Service . . . . . W & S 263

Warenkunde

Testbericht-Report: Dreifach-Kompaktanlagen . . . . . W & S 263

Ausbildung und Weiterbildung

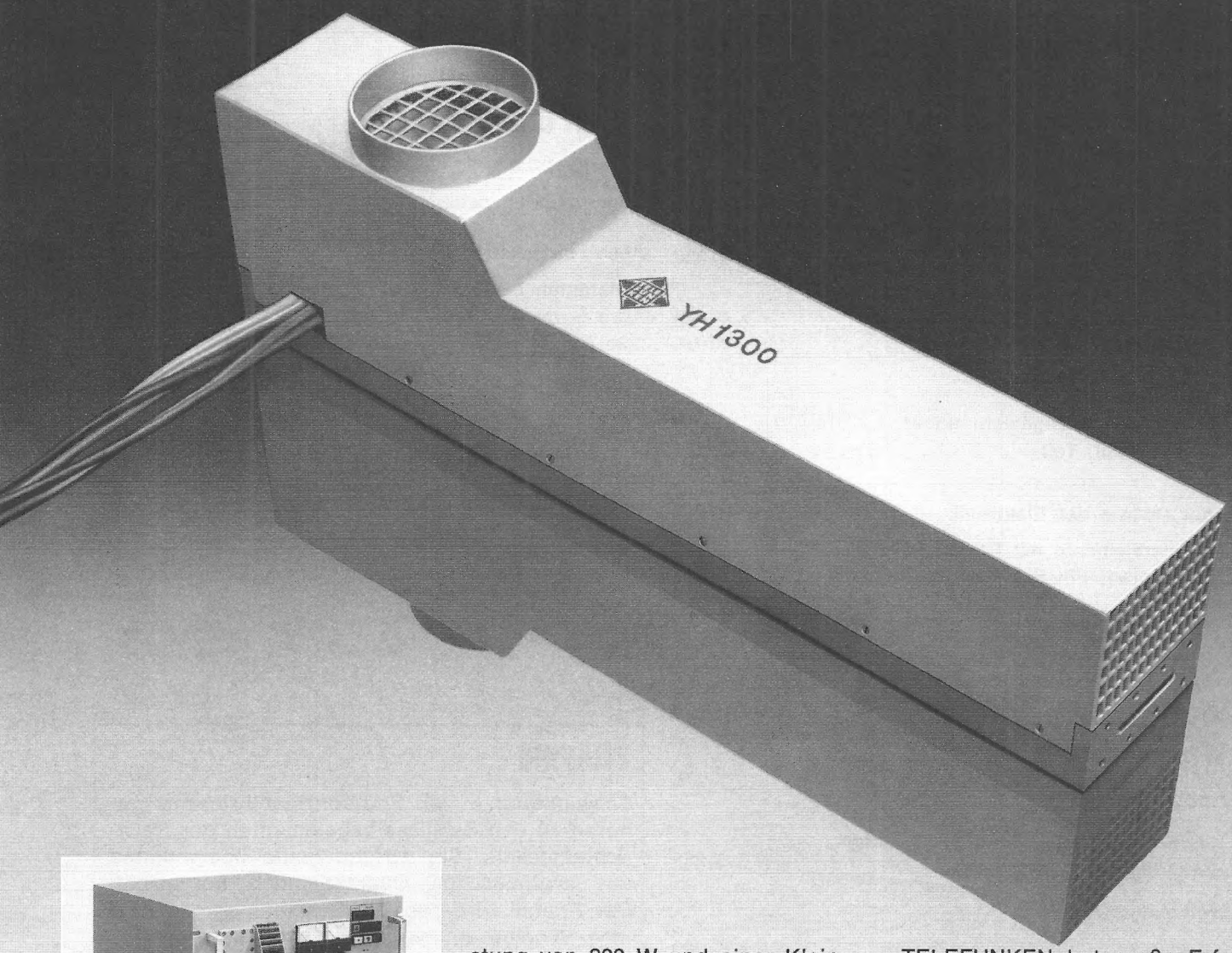
Kurse und Lehrgänge . . . . . W & S 265

Titelbild

Schwingquarze zur Frequenzstabilisierung gehören zu den Schlüsselbauelementen der Nachrichtentechnik. Sie werden heute überwiegend aus synthetischen Quarzkristallen hergestellt. Der Kristall wird dabei in Scheiben zersägt und jede Scheibe zu mehreren Quarzbauelementen weiterverarbeitet. Entscheidenden Einfluß auf die erreichbare Frequenzstabilität hat die kristallographische Orientierung der Scheiben, denn sie bestimmt, wie stabil die Quarzfrequenz bei unterschiedlichen Temperaturen bleibt. Mit Hilfe komplizierter Berechnungsverfahren ermittelt eine Arbeitsgruppe des Ulmer Forschungsinstitutes von AEG-Telefunken neue, besonders günstige Schnittwinkelorientierungen. Die Rechenergebnisse sind in dem Polardiagramm unter dem Quarzkristall aufgetragen. Ein Schnittwinkel, der zu einem Bauteil mit besonders temperaturstabiler Frequenz führt, wird an dem Quarzkristall demonstriert. (Bild: AEG-Telefunken)

Wir bauen nicht nur die Schwierigen . . .

TELEFUNKEN
Wanderfeldröhren-Verstärker für Satelliten-Bodenstationen



Verstärker-Einheit VYH 1300

Für die nächste Generation der kleinen Satelliten-Bodenstationen sind Verstärker von 200 W Ausgangsleistung die optimale Lösung.

Die Wanderfeldröhre YH 1300 arbeitet im Frequenzbereich 5,8 bis 6,4 GHz bei einer Ausgangsleistung von 200 W und einer Kleinsignal-Verstärkung von 43 dB. Neben diesen Eigenschaften ist die Röhre luftgekühlt, hat integrierte PPM-Fokussierung und Hohlleiter Ein- und Ausgang. Wie alle anderen, in modernster Technik ausgeführten TELEFUNKEN-Wanderfeldröhren, arbeitet sie mit höchster Zuverlässigkeit.

Für Kunden, die eine komplette Verstärkereinheit wünschen, können wir die VYH 1300 anbieten. In ihr sind unter anderem eingebaut die Wanderfeldröhre YH 1300, eine Stromversorgung, sowie eine Treiberröhre mit eigener Stromversorgung, Kühlung und Überwachung- und Kontrollschaltungen. Alles in einem 19 Zoll Einschub.

TELEFUNKEN hat große Erfahrungen auf dem Gebiet von Satelliten-Bodenstationen, von 30 m Antennendurchmesser bis zu kleinen transportablen 3 m Stationen.

AEG-TELEFUNKEN
Serienprodukte
Geschäftsbereich Röhren
und Baugruppen
Söflinger Straße 100
7900 Ulm (Donau)
Telefon (07 31) 191 359
Telex 71 26 01

TELE FUN KEN

S 7/VWB-UL 00377

Lichtleiter – Nachrichtenübertragung

Optoelektronische Bauelemente für einfache Übertragungssysteme

Dr. Heinz Hämmerling, Frankfurt

Bei den Entwicklungsarbeiten für die optoelektronische Breitbandkommunikation wurden auch Bauelemente gefunden, mit denen Einfachsysteme für die Nachrichtenübertragung aufgebaut werden können. Aufbau, Eigenschaften und die heute zuverlässig beherrschbaren Grenzen solcher Bauelemente werden in diesem Beitrag beschrieben.

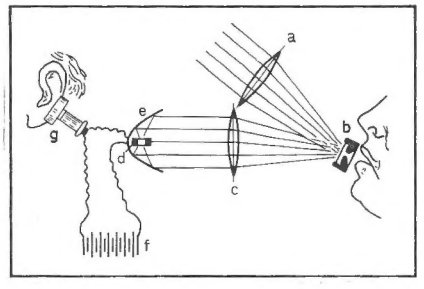
Grundlegende Versuche zur optoelektronischen Nachrichtenübertragung hat A.G. Bell, der Erfinder des Telefons, bereits vor 1880 durchgeführt. Seine Arbeiten führten zur Entwicklung eines „Photophone" (Bild 1). Das Prinzip der Anordnung ist einfach: Eine im Rhythmus der Sprache schwingende Membran moduliert die Intensität des auffallenden Lichts. Das Licht wird anschließend nach Durchqueren der optischen Übertragungsstrecke auf einen Selen-Photowiderstand fokussiert. Mittels eines Bellschen „Telefons" konnte so die Sprache wieder hörbar gemacht werden.

Breitband-Kommunikation

Vor etwa 10 Jahren wurde in einigen industriellen Labors der Gedanke der optoelektronischen Nachrichtenübertragung erneut aufgegriffen. Das Ziel dieser Arbeiten war die Schaffung eines die klassische Nachrichtentechnik revolutionierenden Breitband-Kommunikationssystems.

Diese (zunächst sehr theoretischen) Arbeiten haben inzwischen auch große praktische Fortschritte bei der Realisierung der dazu notwendigen Bauteile, den Halbleiterlasern, Photo-Lawinendioden und dämpfungsarmen Glasfasern gebracht. Besonders beeindruckend sind in diesem Zusammenhang die Dämpfungswerte von einigen bereits kommerziell erhältlichen Multi-Mode-Licht-Wellenleitern (LL) von einigen db/km. Versuchsstrecken für derartige optoelektronische Breitbandkommunikationssysteme werden zur Zeit in den USA, Japan und an verschiedenen Stellen in Europa installiert und erprobt. Es ist damit zu rechnen, daß diese Technologie bereits anfangs der 80er Jahre in nennenswertem Maßstabe kommerziell eingesetzt werden wird.

Bild 1. Bellsches „Photophone" (aus Meyers Konversationslexikon, 1890)



Dr.-Ing. Heinz Hämmerling (AEG-Telefunken, Zentralabteilung Entwicklung, Frankfurt a.M.) verfaßte diesen Beitrag als Vortragsmanuskript für das ZVEI-Symposium „Optoelektronik" anläßlich der Hannover-Messe 1977.

Einfachsysteme für die Anlagentechnik

Der Gedanke der optoelektronischen Informationsübertragung durch dünne und flexible Lichtwellenleiter ist jedoch, abgesehen von der Breitband-Kommunikation, auch höchst interessant für die Übertragung von Meß-, Steuer- und Regelsignalen in elektromagnetisch gestörter Umgebung oder bei Anwesenheit von großen Potentialdifferenzen.

Beispiele für den ersten Fall sind die Steuerung von Walzstraßen durch Prozeßrechner und die Informationsübermittlung in Schiffen und Eisenbahnlokomotiven, also in örtlicher Nähe von Geräten der Leistungselektrotechnik.

Als Beispiele für die zweite Gruppe (zuverlässige Trennung von Potentialen) seien die optische Ansteuerung von Thyristorkaskaden in HGÜ-Anlagen und medizinische Messungen am menschlichen Körper genannt.

Es ist leider nur wenig bekannt, daß bei den Entwicklungsarbeiten für die optoelektronische Breitbandkommunikation auch einfachere Bauelemente „abgefallen" sind, mit denen die eben beschriebenen Aufgaben zuverlässig und einfach gelöst werden können. Diese Bauelemente sind bereits heute als Einzelkomponenten oder als „Bausätze" kommerziell erhältlich; sie warten gewissermaßen in einem Dornröschenschlaf auf ihre Entdeckung.

In diesem Aufsatz sollen daher einmal für nichtspezialisierte Interessenten der Aufbau, die Eigenschaften und insbesondere die heute zuverlässig beherrschten Grenzen von optoelektronischen Bauelementen für Einfachsysteme beschrieben werden.

Sender

Planare LED

Bild 2 zeigt gängige Ausführungsformen von lichtemittierenden Dioden (LEDs) für Einfach-Lichtleitersysteme. Die in der Tabelle angegebenen Zahlenwerte sind nicht unmittelbar in dem Sinne vergleichbar, daß daraus Vor- oder Nachteile der einzelnen Bauformen entnommen werden können, da tatsächlich erzielte Werte für käuflich erhältliche Dioden eingesetzt wurden.

In der ersten Spalte in Bild 2 ist die einfachste und zugleich gebräuchlichste LED-Form dargestellt, die planare Diode. Sie wird hergestellt, indem man auf N-dotiertes Halblei-

Strahlungsverteilung / LED-Typ	Planar	"Burrus"	Kantenemitter	LOC-Kantenemitter
Strahlungsleistung in Einzelfaser	250 µW (N.A.≈0,5)	20...100 µW (N.A.≈0,17)	2 ... 20 µW (N.A.≈0,17)	< 700 µW (N.A.≈0,17)
Strahlungsleistung in Bündel (ø 1mm)	1mW	ungeeignet	< 1mW	ungeeignet
Frequenz	100 MHz	100 MHz	100 MHz	< 150 MHz

Bild 2. Ausführungsformen und Eigenschaften von LEDs für Lichtleiter-Informationsübertragung

termaterial durch Diffusion (oder durch epitaktisches Wachstum) P-Material aufbringt. Damit ist der für jede (leuchtende oder nicht leuchtende) Diode notwendige PN-Übergang geschaffen.

Das verwendete Halbleitermaterial ist üblicherweise GaAs oder eine Mischung aus GaAs und AlAs: $Ga_xAl_{1x}As$. Dabei gilt, daß die Emissionswellenlänge desto kürzer ist, je mehr Al im Kristall eingebaut wird. Reines GaAs emittiert Licht mit einer Wellenlänge von ≈ 910 nm, AlAs bei rd. 590 nm (gelb). Man kann durch Vorgabe des Al-Gehalts demnach GaAlAs-LEDs mit vorgegebener Emissionswellenlänge herstellen.

Das beim Vorwärtsbetrieb der LED (Pluspol am P-Material) am PN-Übergang entstehende Licht kann den Kristall im Prinzip nach allen Richtungen verlassen.

Ein weiteres Charakteristikum des Aufbaus der planaren LEDs ist jedoch, daß der Vorderseitenkontakt nicht die ganze LED-Fläche bedeckt und daß das Licht eben dort ausgekoppelt wird. Dies geschieht in der Regel durch einfaches Aufsetzen einer Glasfaser.

Die Strahlungsverteilung der planaren LED ($I(\Theta) = I_0 \cdot \cos\Theta$) ist weit aufgefächert, ebenso wie bei einer diffus reflektierenden, weiß gekalkten Wand. Lichtleiter-(LL)-Fasern haben gemeinhin einen sehr kleinen Öffnungswinkel; er wird durch die numerische Apertur (N.A.) ausgedrückt. Es gilt:

$N.A. = n \cdot \sin\Theta$,

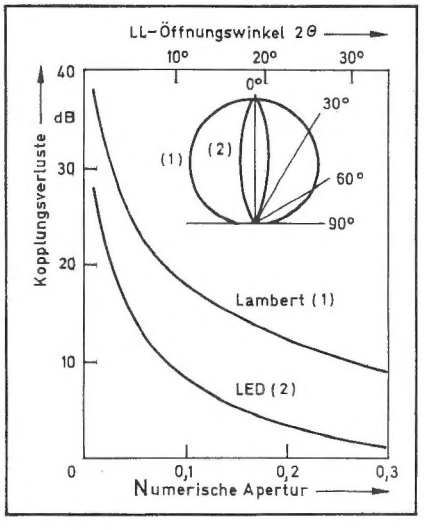
wobei n der Brechungsindex der Umgebung ist. Üblich für LL ist ein Wert von N.A. ≈ 0,17, d. h. $2\Theta \approx 19°$. Die Kopplungsverluste für eine derartige LED zeigt Kurve 1 in Bild 3. Zum Vergleich sind auch die Kopplungsverluste bei Verwendung einer stark gerichteten Strahlungsquelle (Kurven 2) aufgeführt. Die gewünschte Richtwirkung kann durch Nachfokussieren mit Linsen oder durch eine andere LED-Geometrie erzielt werden.

Spezielle planare LEDs für die LL-Technik kann man noch bei Frequenzen von weit über 100 MHz modulieren. Beeinflussende Größen für das Frequenzverhalten sind die Diodenkapazität und damit die Geometrie der LED sowie die Minoritätenlebensdauern. Typisch sind derzeit LED-Grenzfrequenzen von einigen 10 MHz.

Burrus-LED

Damit wenden wir uns der 2. Spalte, der Burrus-LED, zu (sie wurde nach ihrem Entwickler bei den Bell Labs benannt). Die Burrus-LED unterscheidet sich durch ein in die Vorderseite geätztes Loch von der planaren LED. Es führt bis knapp an den PN-Übergang heran. Dieses Loch dient der Aufnahme einer LL-Einzelfaser.

Bild 3. Kopplungsverluste zwischen LED und Lichtleiter-Einzelfaser (nach B. Bielawski, Elektrotechnik 56, 18, S. 16)



Wie man auch erkennt, ist die Burrus-LED eigentlich eine planare LED. Ihre charakteristischen Daten sollten daher denen von planaren LEDs ähnlich sein. Es gibt jedoch eine Reihe von hier nicht näher erwähnten Maßnahmen, um die innere Lichtausbeute einer LED zu erhöhen. Diese Maßnahmen (Heterostruktur) sind bei den Burrus-LEDs üblicherweise weitgehend ausgeschöpft. Daher gelingt es mit ihnen, vergleichsweise große Strahlungsleistungen in LL-Fasern einzukoppeln.

Historisch gesehen ist die Burrus-LED übrigens ein „Sicherheitsanker" für die optoelektronische Breitband-Kommunikation für den hypothetischen Fall, daß es wider Erwarten nicht gelingen sollte, die Lebensdauer-Probleme des Halbleiterlasers vollständig zu lösen. Eine ähnliche Rolle spielen in diesem Zusammenhang auch die LOC-Kantenemitter.

Kantenemitter

Die 3. und 4. Spalte in Bild 2 zeigen Kantenemitter-LEDs. Sie sind im Prinzip nichts anderes als „auf die Kante gestellte" planare LEDs, bei denen das Licht seitlich ausgekoppelt wird. Damit ist zugleich gesagt, daß Kantenemitter-LEDs sich bezüglich ihrer Modulationseigenschaften (Grenzfrequenz) prinzipiell nicht von planaren LEDs unterscheiden.

Der wesentliche Unterschied liegt in der Strahlungsverteilung: jeweils unter einem Lot senkrecht auf der Austrittsfläche liegen mehrere lichtemittierende Punkte mit unterschiedlichem Abstand zur Austrittsfläche. Dies bedingt eine stärker gebündelte als die bei planaren LEDs übliche weit aufgefächerte Strahlungsverteilung.

Die genaue Form der Strahlungsverteilung einer LED hängt u.a. von der Tiefe der lichtemittierenden Quellpunkte, von der Absorption und vom Brechungsindex des Halbleiters ab. Der Nachteil des Kantenemitters, etwa im Vergleich zur Burrus-Diode, ist die schwierige Montage/Justage der LL-Fasern auf der sehr kleinen lichtemittierenden Fläche.

LOC-LED

Die in Spalte 4 gezeigte LOC (large optical cavity)-LED schließlich ist in erster Näherung eigentlich nur ein modifizierter Halbleiterlaser, der als LED betrieben wird. Der hier nicht näher erläuterte „Trick" der LOC-LEDs besteht darin, die Strahlungsverteilung und die innere Lichtausbeute durch lokales Einengen des Aufenthaltsbereichs der Ladungsträger und Photonen zu optimieren.

LOC-LEDs und wohl auch die Burrus-Dioden sind hinsichtlich ihrer Eigenschaften und insbesondere aber wegen der aufwendigen Technologie eher als hochgezüchtete Spezial-Bauelemente für Breitband-Kommunikationssysteme anzusehen denn als typische Vertreter von Einfach-System-Komponenten.

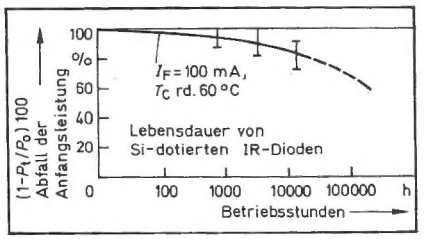


Bild 4. Degradation einer Silizium-dotierten GaAs-LED

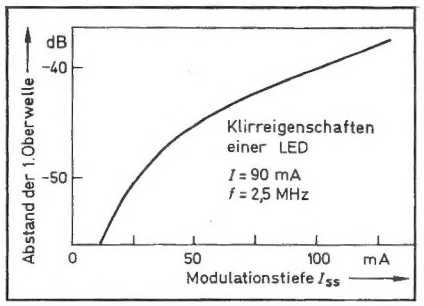
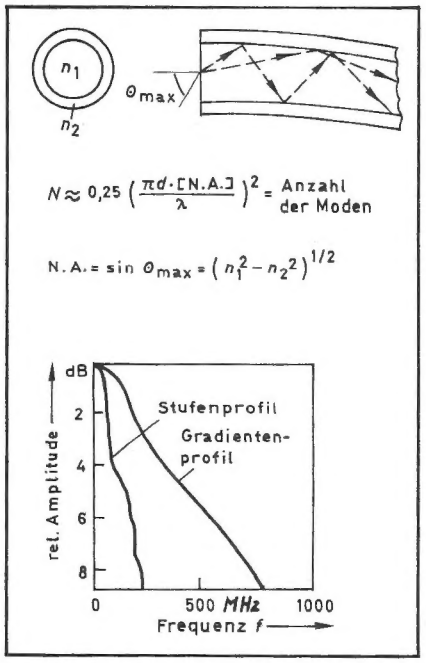


Bild 5. Messungen zur Linearität der Lichtemission an einer LED im „Telelux"-Senderbaustein

Bild 6. Lichtleiter-Kenngrößen und Modendispersion (Dispersionskurve nach Corguide Cable Product Bull., No.4; Messung der Pulsverbreiterung mittels Halbleiterlaser mit 3,5 nm spektraler Breite, Länge des LL: 1 km)



Degradation von LEDs

In Bild 4 ist die Lichtemission einer planaren GaAs-LED als Funktion der Betriebsdauer gezeigt. Diese Kurve wurde aufgenommen, um prinzipiell auf die große Zuverlässigkeit von LEDs hinzuweisen.

In diesem Zusammenhang erscheint ein weiterer Hinweis angebracht, daß zumindest vom Prinzip her LEDs nicht plötzlich „verlöschen" (beispielsweise wie ein Glühlämpchen), sondern lediglich geringfügig und stetig im Emissionsvermögen nachlassen.

Linearität der Lichtemission

Eine weitere, sehr erfreuliche Eigenschaft von LEDs ist die große Linearität zwischen Licht- und Diodenstrom. Entsprechende Messungen sind in Bild 5 dargestellt. Der Abstand zwischen der 1. Oberschwingung und der Grundschwingung von 40 bis 50 db reicht völlig aus, um eine befriedigende Analogübertragung von Fernsehsignalen oder Audio-Signalen durchzuführen.

Lichtleiter

Die mit optoelektronischen Einfachsystemen übertragbare Grenzfrequenz wird, außer von der maximalen Modulationsfrequenz der Sender-LED, auch noch von den Eigenschaften der LL-Faser selbst beeinflußt. Die beiden dafür wichtigen Effekte, Moden- (oder Laufzeit-) Dispersion und Material-Dispersion, sollen daher kurz erklärt und ihr Einfluß abgeschätzt werden.

Laufzeit-(Moden-)-Dispersion

In Bild 6 ist ein Schnitt durch einen Lichtleiter mit abrupter Änderung des Brechungsindex (Stufenprofil) gezeigt. Der Brechungsindex des Kerns n_1 ist größer als der des Mantels n_2. Daher werden Lichtstrahlen, die mit Winkeln einfallen, die kleiner sind als Θ_{max}, im Kern „geführt". Dies geschieht wegen der Totalreflexion der Strahlen an der Phasengrenze Kern-Mantel. Man entnimmt ferner der oberen Hälfte von Bild 6, daß Lichtstrahlen mit einem Winkel nahe Θ_{max} einen längeren Weg in der Faser zurücklegen als der zentrale Strahl mit $\Theta = 0°$. Ein Lichtpuls einer LED wird dementsprechend mit zunehmender Länge der LL „verschmiert".

Eine entsprechende Messung ist in Bild 6 aufgeführt. Dazu wurde die zeitliche Verschmierung eines Laserpulses nach 1 km Laufstrecke gemessen und die Pulsantwort mittels numerischer Fourier-Transformation direkt in das entsprechende Frequenzbild transformiert (siehe Kurve „Stufenprofil").

Die erwähnten Laufzeitunterschiede bei der Stufenprofilfaser kann man minimieren. Dies geschieht bei der (ebenfalls in Bild 6 aufgeführten) Gradientenfaser.

Der Grundgedanke ist einfach: Wenn der Brechungsindex von innen nach außen stetig (parabolisch) abnimmt, dann bewegen sich Randstrahlen längere Zeit als zentrumsnahe Strahlen in Gebieten mit niedrigem Brechungsindex. Dort ist die Lichtgeschwindigkeit aber größer als in der Mitte der Faser ($c \approx \frac{1}{n}$). Derart werden Laufzeitunterschiede zwischen Randstrahlen und zentrumsnahen Strahlen kompensiert.

Materialdispersion

Der Brechungsindex von Lichtleitern ist wellenlängenabhängig (man denke an die unterschiedlich starke Brechung von rotem und blauem Licht in einem Quarzkristall). Diese Erscheinung bezeichnet man als Materialdispersion.

LEDs haben ein Emissionsspektrum mit einer Breite von rd. 40 bis 80 nm. Das heißt im konkreten Fall etwa, daß eine GaAs-LED Licht zwischen 900 nm und 940 nm emittiert. Das Licht der LED mit einer Wellenlänge von 900 nm läuft nun, wie erwähnt, langsamer durch die Faser als das Licht mit 940 nm Wellenlänge, weil der Brechungsindex des LL-Materials für 900 nm größer ist als für 940 nm.

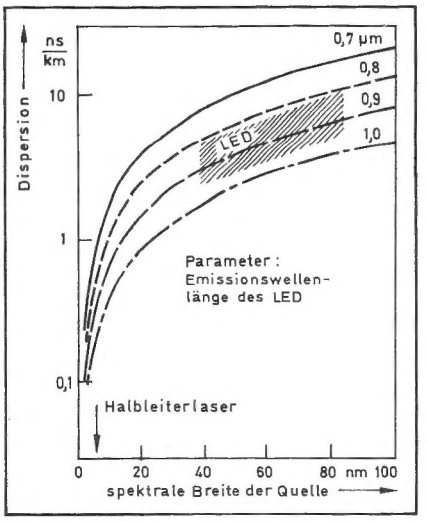
Bild 7 zeigt den Einfluß der Wellenlängen-Abhängigkeit des Brechungsindex des Lichtleitermaterials auf die Verbreiterung von LED-Lichtpulsen. Man erkennt, daß die Impulsverbreiterung infolge von Materialdispersion für LEDs erheblich gravierender als für Halbleiterlaser mit einer spektralen Breite von 2 ... 3 nm ist.

Wahl der LED-Wellenlänge

Die richtige Wahl der LED-Wellenlänge wird von einer Reihe von Gesichtspunkten und dabei nicht zuletzt vom Preis bestimmt.

Sichtbare LED-Wellenlängen, etwa oberhalb von 700 nm, wären aus praktischen

Bild 7. Einfluß der Materialdispersion bei Lichtleitern auf die Pulsverbreiterung von LEDs und Halbleiterlasern (nach R.L.Gallawa, US Office of Telecommunications, Report 76-83, NTIS PB-252 901)



Gründen sehr wünschenswert, weil dann viele Justagearbeiten mit dem bloßen Auge durchführbar sind.
Zwei Gründe schließen jedoch leider die Verwendung von sichtbar strahlenden LEDs weitgehend aus: Nach Rayleigh nehmen die Streuverluste im Lichtleiter an winzigen Brechungsindexinhomogenitäten und Verunreinigungen mit λ^{-4} zu kurzen Wellenlängen hin zu; zum anderen fällt der Wirkungsgrad von LEDs zu kurzen Wellenlängen hin, ebenfalls aus grundlegenden Gründen, rapide ab.
Ein weiterer Gesichtspunkt für die Wahl der LED-Wellenlänge ist die früher zumindest schwer zu vermeidende Verunreinigung des Lichtleitermaterials mit H_2O und OH^-. Dies gibt Anlaß für die Existenz eines Absorptionspeaks im Transmissionsspektrum bei 0,9 bis 1 µm. Das ist aber andererseits genau der Emissionswellenlängenbereich der vergleichsweise kostengünstigen GaAsLEDs.
Bild 8 zeigt ein extremes Beispiel einer Labormuster-Glasfaser, bei der die Emissions-Spektren von GaAs-LEDs ausgerechnet auf den Flanken des OH^--Absorptionspeaks liegen. Dies hat zur Konsequenz, daß durch temperaturbedingte Schwankungen der Emissionswellenlänge der GaAs-LED das übertragene Signal verschieden stark gedämpft ankommt. Derartige Temperaturänderungen des PN-Übergangs können bereits beim Pulsbetrieb einer LED auftreten. Das Problem der OH-Verunreinigung wird allerdings im Labor in neuerer Zeit gut beherrscht.

Die – vom Lichtleiter her betrachtet – optimalen Wellenlängenbereiche schließlich liegen bei rd. 1,05 µm und zwischen 0,7 und 0,9 µm (siehe auch Bild 8). LEDs für diese Wellenlängenbereiche benötigen jedoch schwierig herzustellende Halbleiter-Mischkristalle (etwa GaInAs und GaAlAs) und sind daher für Einfachsysteme häufig zu teuer.

Empfänger

Die Technologie und Applikation von Silizium-PIN-Photodioden ist wohl etabliert, so daß auf ihren Aufbau und ihre Wirkungsweise hier nicht eingegangen werden soll. Photolawinendioden (APDs) andererseits sind wegen ihres kritischen Temperaturverhaltens nicht sonderlich für Einfachsysteme geeignet. Wir lassen sie daher in dieser Betrachtung ebenfalls aus.
In der Praxis tut man bei mangelnder Erfahrung vermutlich gut daran, das Problem der Wahl und Dimensionierung der Empfänger-Verstärkerschaltung durch Verwendung eines kompletten Empfangsmoduls zu umgehen; ähnliche Module gibt es übrigens auch für die Senderseite.
Für den Fall, daß dies, aus welchen Gründen auch immer, nicht geschehen soll, folgen einige grundsätzliche Hinweise zur Problematik des Rauschverhaltens von PIN-Photoempfängern.

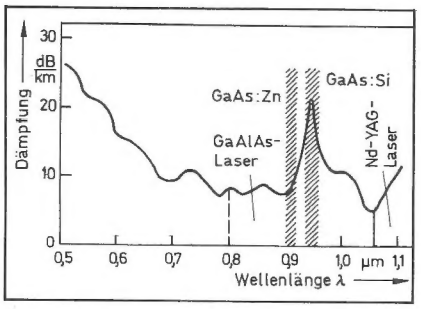


Bild 8. Transmissionsspektrum eines Labormuster-Lichtleiters mit ungünstiger OH-Absorption

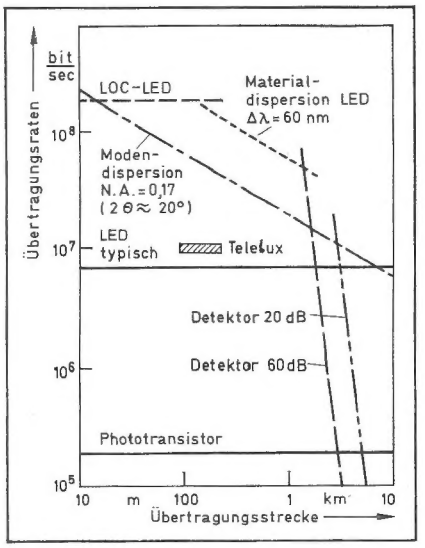
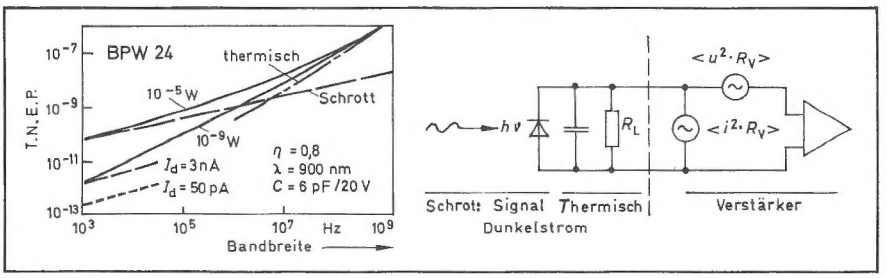


Bild 10. Technologische und physikalische Grenzparameter von Einfachsystemen (nach F. Thiel u. B. Bielawski, electronics März 1974, S. 92)

Bild 9. Rauschverhalten der PIN-Photodiode BPW 24 (T.N.E.P. Total Noise Equivalent Power)



Rauschen der Empfangsdiode

Bild 9 zeigt in der unteren Hälfte die drei grundsätzlichen Rauschquellen einer PIN-Photodiode. Es sind dies

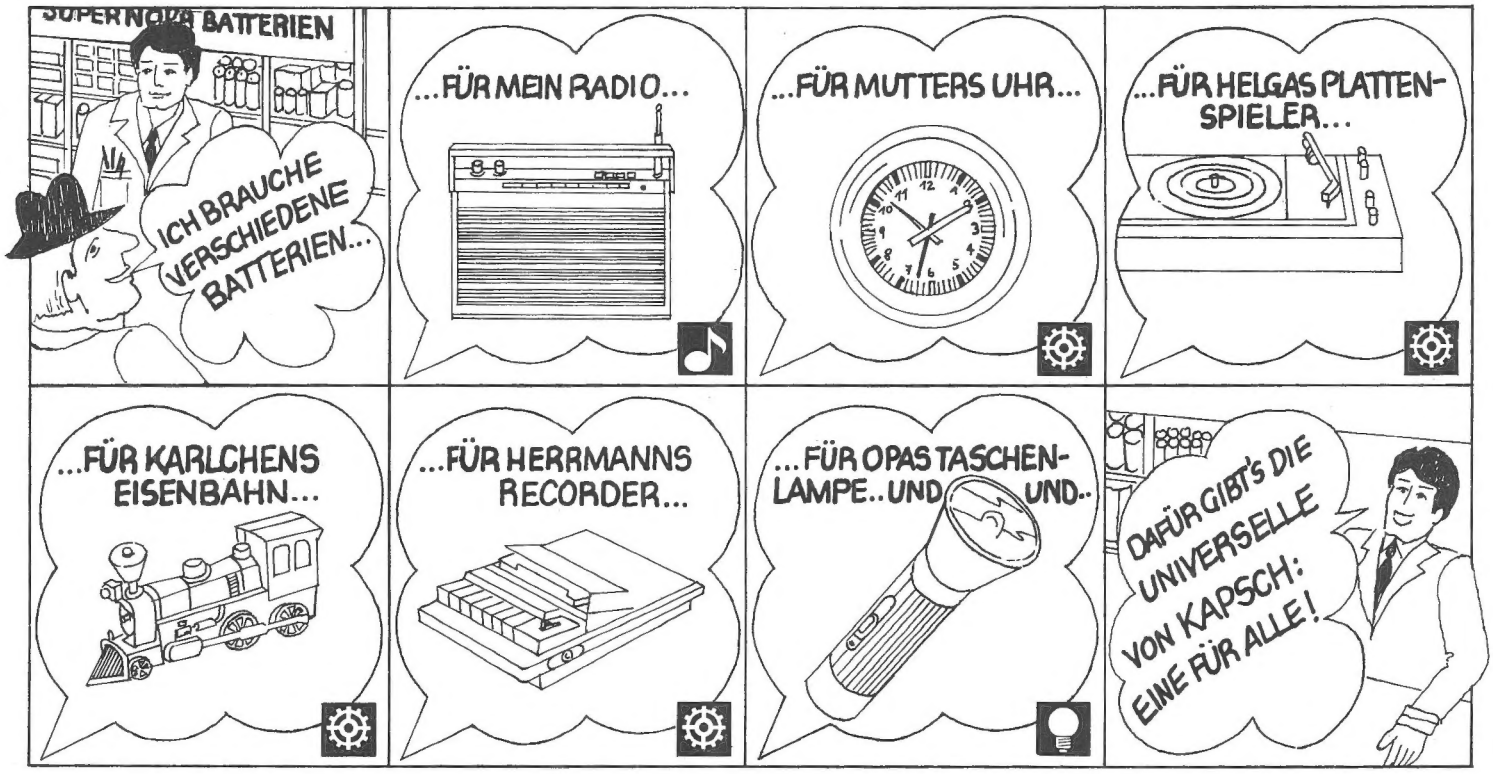
- das Schrot-(Quanten-) Rauschen des Signals
- das Schrotrauschen des Dunkelstroms der Diode
- das thermische Rauschen des Lastwiderstands.

Zusätzlich zu diesen Rauschquellen müßte eigentlich noch das Verstärker-Rauschen behandelt werden. Auf diesen Punkt wird hier jedoch nicht eingegangen, da seine Betrachtung wenig zum grundsätzlichen Verständnis des Problems beiträgt.
Das thermische Rauschen des Lastwiderstandes R_L ist für alle praktischen Fälle der wichtigste Anteil. Er wäre allerdings durchaus zu vernachlässigen, wenn man R_L beliebig groß machen dürfte. Das ist jedoch nicht möglich, da die Umladung der PIN-Dioden-Sperrschicht-Kapazität über R_L erfolgt. Bei großem R_L würde daher die obere Grenzfrequenz der Empfangsschaltung zu niedrig.
Der obere Teil von Bild 9 zeigt in Berücksichtigung dieser Problematik die gesamte, von der PIN-Diode und von R_L erzeugte Rauschleistung als Funktion der jeweils gewünschten Bandbreite für den Fall, daß das Produkt $R_L \cdot C$ so optimiert wurde, daß die obere Grenzfrequenz durch einen 3-dB-Abfall charakterisiert ist. Zusätzliche Parameter in den gezeigten Kurven sind die einfallende Signalleistung und verschiedene Werte für den Dunkelstrom der Diode. Die erhaltenen Zahlenwerte sind als Richtwerte durchaus brauchbar.
Für eine tiefere Behandlung des Problems, insbesondere unter Einbezug der Verstärkerschaltung (Transimpedanz-Verstärkerschaltung, Resonanz-Anhebung des Frequenzgangs) sei allerdings auf die entsprechende Literatur verwiesen.

Grenzparameter

Im abschließenden Bild 10 sind die zur Zeit vergleichsweise problemlos beherrschten Grenzparameter für Einfachsysteme abgesteckt:
Die maximale Grenzfrequenz (y-Achse) wird vom Empfänger (Phototransistor, PIN-Diode) oder von der Sender-LED vorgegeben. Die Modendispersion begrenzt zugleich die

Universell im Einsatz



KAPSCH – Die Superkraft-Batterie. Jetzt über 30% Leistungssteigerung bei den Rundzellen. Neue Technologie – langlebig und kraftvoll. Kein Selbstentladen. Wert-Sicherung Ihrer Geräte durch Dichtheitsgarantie. KAPSCH Super Nova-Batterien sind universell einsetzbar = Sortimentsbereinigung. (Eine für alle: Licht, Transistor und Motor).

KAPSCH A.G.

4100 Duisburg-Buchholz,
Lindenstr. 21, Tel. (02 03) 72 33 11

Fordern Sie unser Prospektmaterial an.

KAPSCH- Die einzigen vollplastikverschweißten Batterien der Welt. Mit Dichtheitsgarantie. Verwendbar für alle batteriebetriebenen Geräte.

mögliche Länge der Übertragungsstrecke und die übertragbare Grenzfrequenz. Ähnliches gilt (bei Verwendung von Gradientenfasern und damit Minimierung der Modendispersion) in abgeschwächter Form auch für die Materialdispersion.
Die in Bild 10 angegebenen Kurven für die mögliche Länge der Übertragungsstrecke gehen von folgenden Daten aus:

1. eingekoppelte Leistung in die Faser: 200 μW;
geforderter Signal-Rausch-Abstand: 60 dB (bei 10^7 Hz sind dann rd. 10^{-5} Watt am Detektor nötig);
Bild 9: TNEP $\approx 10^{-8}$ Watt.
Faserdämpfung: 7 dB/km; mögliche Übertragungslänge $\approx$ 1,8 km.
2. alle Daten wie unter 1., jedoch 20 dB S/N-Abstand; mögliche Übertragungslänge $\approx$ 3,3 km.

Die Schräge der zugehörigen Kurve resultiert aus der zunehmenden Bedeutung des thermischen Rauschens vom Lastwiderstand bei steigender Grenzfrequenz des Systems (siehe Bild 9).
Abschließend sei bemerkt, daß mit den üblichen, derzeit kommerziell erhältlichen Baukasten-Systemen die hier aufgewiesenen Grenzen bei weitem nicht ausgeschöpft werden, sondern daß man sich durchaus noch „auf sicherem Terrain" befindet. ■

Neue Fachbücher

Logischer Entwurf digitaler Schaltungen. Von H. Stürz und W. Cimander. 1977. 200 Seiten, 79 Bilder, 252 Tabellen. Kunststoffeinband. Preis: 24,– DM. Hüthig Verlag, Heidelberg. Das Buch behandelt (nach Darlegung der theoretischen Grundlagen und Erläuterung der wichtigsten Rechenregeln) Übungsaufgaben mit ausführlichen Lösungen. Die ersten drei Abschnitte sind den Schaltfunktionen und ihren Darstellungsformen sowie ihrer Minimierung gewidmet. Besonderer Wert ist auf den Übergang von der Schaltfunktion zur Schaltung und umgekehrt gelegt. Neben formalen Übungsaufgaben werden häufig in der Praxis vorkommende Schaltkreise berechnet. Auf den ersten drei Abschnitten aufbauend, befaßt sich die zweite Hälfte des Buches mit sequentiellen Schaltungen. Schwerpunkte sind dabei: Methoden zur Beschreibung und Darstellung von Automaten, Reduktionsverfahren für vollständig und unvollständig bestimmte Automaten sowie die schaltungstechnische Berechnung verschiedener Automaten (determinierte und stochastische.) Den Schluß des Buches bilden Aufgaben der Synthese und Analyse von Automaten.

Zeitzeichen

Funkgesteuerte Digitaluhr hohe Störsicherheit

Teil 1

H. Schreiber, Orsay

Die kodierte Zeit- und Datumsinformation des Zeitzeichensender DCF 77 kann bei durch atmosphärische oder industrielle Störungen beeinträchtigtem Empfang schlecht ausgewertet werden. Selbst bei Verwendung einer autonomen Zeitbasis können Störungen immer noch fehlerhafte Minutensynchronisationen und durch die Paritätsprüfung nicht erkennbare Informationsverfälschungen bewirken. Unter anderem ist hierdurch ein Einsatz in Datenverarbeitungsanlagen ausgeschlossen. Angeregt durch Veröffentlichungen der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt, Braunschweig, wurde am Institut Supérieur d'Electronique de Paris eine funkgesteuerte Digitaluhr entwickelt, welche durch einfache Prüf- und Redundanzverfahren eine mittlere statistische Fehlerwahrscheinlichkeit von rd. 1000 Jahren hat. Diese Verfahren werden in den nachstehend beschriebenen Schaltungen angewandt.

Informationskode

Der Zeitzeichensender DCF 77 (Mainflingen bei Frankfurt am Main) arbeitet auf 77,5 kHz mit einer Leistung von 50 kW. Die Sendungen erfolgen durchgehend, können aber bei Wartung (zweiter Dienstag jeden Monats, (4 bis 8 Uhr), Gewitter, Reparatur o.ä. unterbrochen werden.
Zusammen mit den Zeitzeichen werden logische Informationen durch Trägerreduktion (negative Modulation) übertragen (Bild 1). Der Reduktionsbeginn entspricht dem Beginn der jeweiligen Sekunde. Nur in der 59. Sekunde jeder Minute erfolgt keine Reduktion (Kennung des Minutenendes). Der logische Wert der Zeichen wird durch die Zeichendauer ausgedrückt: 100 ms logische „0", 200 ms logische „1".
In den ersten 20 Sekunden wird eine „DUT 1-Kennung" gesendet, welche die Berechnung des Rotationswinkels der Erde gestattet, aber zur Zeitinformation nicht benötigt wird. Die Zeit- und Datumsinformation, jeweils für die folgende Minute gültig, wird zur 20. Sekunde mit einem 200-ms-Impuls (logische „1") eingeleitet (Bild 2). Darauf folgen drei Informationsgruppen, deren letztes Zeichen jeweils aus einem Paritätsbit besteht. Dessen Wert wird senderseitig so gewählt, daß in jeder Gruppe eine gerade Zahl von logischen „Einsen" auftritt.
Zur Störerkennung dient die Formprüfung sowie ein auf dem Inhaltsvergleich beruhendes Redundanzverfahren.

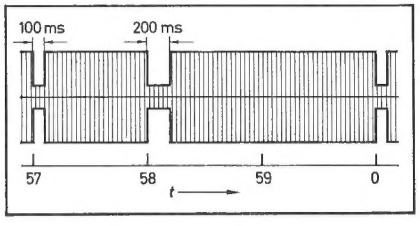
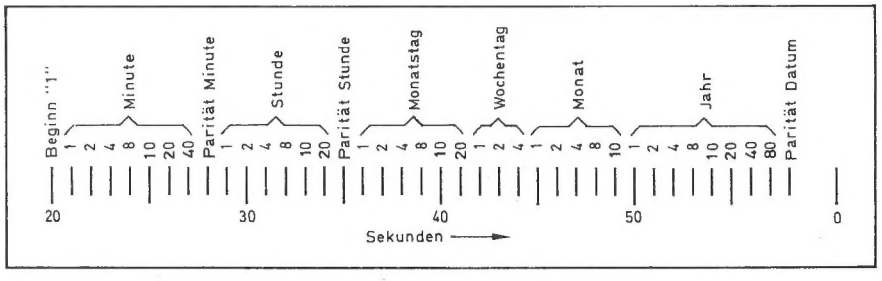


Bild 1. Informationsdarstellung des Senders DCF 77

Bild 2. Informationsgruppen der Zeit- und Datumsinformation



Empfangsseitig gestattet die Nachprüfung dieser Geradzahligkeit die Feststellung von Übertragungsstörungen. Bei negativer Modulation treten jedoch häufig Impulsverkürzungen durch Störungen auf. Es kann dann vorkommen, daß in einer Informationsgruppe zweimal eine „1" zu einer „0" wird. Da die Geradzahligkeit dann gewahrt bleibt, können solche Fehler nur mit einem Redundanzverfahren (Vergleich von in zwei aufeinanderfolgenden Minuten empfangenen Informationen) erkannt werden. Weitere Fehler entstehen, wenn eine Störung einen Sekundenimpuls ganz verdeckt, da dann dieselbe Signalform entsteht wie am Minutenende. Dadurch entstehende Fehlsynchronisationen können durch ein Zählverfahren vermieden werden, dessen Aufwand bei Mitbenutzung des ohnehin benötigten Paritätszählers sehr gering bleibt.

Funktionsplan

Die Signale werden im Empfänger gesiebt und wiedergeformt (Bild 3). Danach erfolgt eine Impulsaufbereitung, bei der aus jedem Sekundenzeichen ein Taktimpuls T gewonnen wird. Durch Feststellung von Zeichendauer und -abstand werden außerdem die Signale „1" (logische „1") und „PM" (Minutenende) erhalten. Die so erhaltenen logischen Werte werden in das Schieberegister eingegeben, wenn die Signalform bereits als falsch erkannt wurde. Ausgewertet werden kann der Inhalt des Registers aber nur, wenn die Formprüfung positiv war. Als in der „Form" richtig wird eine Information betrachtet, bei der sowohl Länge (59 Impulse zwischen zwei Minutenkennungen) als auch Parität (Geradzahligkeit) korrekt sind. Nur wenn diese Bedingungen erfüllt sind, gibt das Modul „Formprüfung" den PM-Impuls als „PMV" (wahres Minutenende) an. Synchronisation und Sekundenzähler weiter. Damit ist eine der Voraussetzungen zur Auslösung des Stellbefehles erfüllt.

Das „Stellen" ist das Ein- oder Nachstellen der Uhr durch Übertrag des Registerinhaltes auf den Anzeigezähler. Es erfolgt jedoch erst nach einer vereinfachten Redundanzprüfung, die im Modul „Stellbefehl" vorgenommen wird.

Das „Stellen" erfolgt ähnlich wie bei einer mechanischen Uhr, deren Zeiger weitergedreht werden, bis der gewünschte Wert eingestellt ist. Dazu dient der Stelloszillator, der ein HF-Signal solange an den Minuteneingang des Anzeigezählers legt, bis der Inhaltsvergleich zeigt, daß alle Zählstellen von Schieberegister und Anzeigezähler gleiche Werte aufweisen. Der Inhaltsvergleich stoppt dann den Stellbefehl, und der Anzeigezähler wird nur noch vom Sekundenzähler angesteuert. Da dieser im Prinzip jede Minute synchronisiert wird, genügt meist die Netzfrequenz als Zeitbasis. Möglichkeiten einer Quarzsteuerung werden später erwähnt.

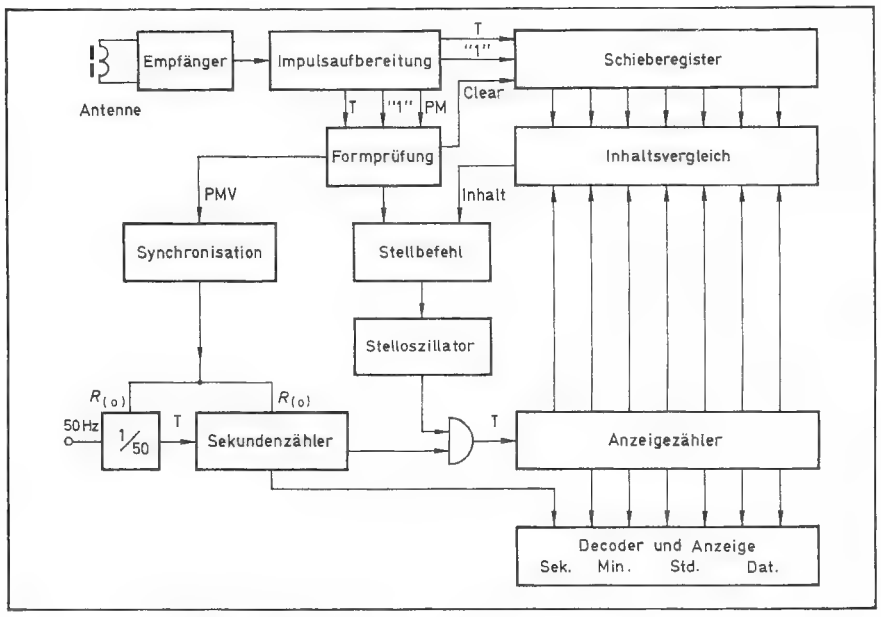


Bild 3. Funktionsplan der funkgesteuerten Digitaluhr

Eine Neueinstellung ist nur notwendig, wenn die Speisung unterbrochen wurde, oder (bei normaler Datumsanzeige) am Ende eines Monats mit weniger als 31 Tagen. Letzteres ließe sich jedoch bei Kalenderprogrammierung des Anzeigezählers vermeiden.

Redundanzprüfung

Mehrwöchige Empfangsaufzeichnungen zeigten, daß bei einem gewissen Störungsgrad von der Paritätsprüfung nicht erkennbare Übertragungsfehler bis zu zweimal am Tage auftreten. Die nächstliegende Methode zur Erkennung solcher Fehler wäre ein Vergleich von zwei aufeinanderfolgenden Informationen, bei dem man eine Minute zu der vorhergehenden Information addiert. Dazu würde jedoch ein weiterer Zähler und ein zusätzlicher Informationsvergleich benötigt.

Viel einfacher ist es, von der Seltenheit der von der Paritätsprüfung nicht entdeckten Fehler auszugehen. Sie macht es höchst unwahrscheinlich, daß solche Fehler zweimal in zwei unmittelbar aufeinanderfolgenden Minuten auftreten. Es genügt also, die Nichtredundanz dieser Fehler zu prüfen, was mit sehr einfachen Mitteln möglich ist. Hierzu benötigt man lediglich einen 0-1-2-Zähler, der fortschreitet, wenn gleichzeitig sowohl korrekte Form als auch Inhaltsunterschied zwischen Register und Anzeigezähler festgestellt wird. In allen anderen Fällen (Formstörung oder Inhaltsgleichheit) wird der Zähler auf Null gesetzt. Er kann also die Stellung 2 nur erreichen, wenn, bei jeweils korrekter Form, ein Inhaltsunterschied zweimal hintereinander festgestellt wird. Erst dann wird der Inhalt des Anzeigezählers als falsch angenommen und durch den des Schieberegisters ersetzt.

Diese Methode der „negativen Redundanz" schließt Restfehler nicht völlig aus. Die Wiederholungsrate dieser Fehler dürfte jedoch, gemäß den Empfangsbeobachtungen, bei etwa 100 Jahren liegen. Sie sind somit gegenüber der Betriebssicherheit des Gerätes vernachlässigbar.

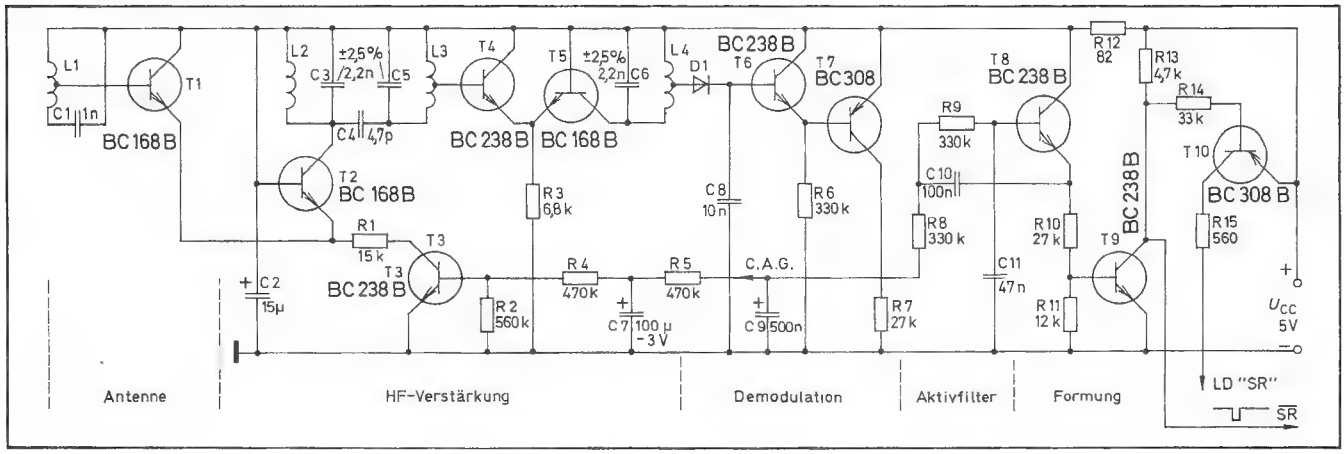
Nachteilig bei allen Redundanzmethoden ist die zeitliche Verzögerung, durch die während der ersten Minute eines Monats eine falsche Datumsangabe entstehen kann. Dieser vorher bekannte und nur etwa alle zwei Monate auftretende Fehler stört aber viele weniger als spontane Fehler, die bis zu zweimal am Tag auftreten können. Außerdem läßt sich der „Ultimo-Fehler" durch eine Kalenderprogrammierung oder eine anderweitige Informationseingabe beheben. Dabei wird z.B. der letzte Monatstag gekennzeichnet und bei Tagesende die Datumangabe auf „1" gestellt.

Geradeaus-Empfänger

Nach den kürzlich bei DCF 77 erfolgten Leistungserhöhungen und Antennenverbesserungen bietet ein Geradeausempfänger selbst in 500 km Entfernung eine bei den vorgesehenen Prüfmethoden an sich nicht norwendige Betriebssicherheit. Der Geradeausempfänger in Bild 4 arbeitet mit 5V Speisespannung. Die HF-Transistoren erhalten gleiche Betriebsspannung an Basis und Kollektor, so daß die Kollektor-Emitter-Spannung mit der Basisschwelle (etwa 0,6 V) identisch ist. Bei der niedrigen Empfangsfrequenz bleibt die Anwendung dieser Betriebsart problemlos.

Zwischen der ersten (T 1, T 2) und zweiten (T 4, T 5) HF-Stufe liegt ein unterkritisch gekoppeltes Bandfilter. Die durch die Demodulatordiode D 1 verursachte Belastung des demodulierten Signals gestattet die Abnahme einer Schwundregelspannung vom Kollektor T 7. Die durch weitere Verstärkung mit T 3 versteilerte Regelung verlangt eine hohe Zeitkonstante (C 7), durch die das Aufregeln der Verstärkung während der Träger-

Bild 4. Geradeausempfänger



reduktionen verhindert wird. Beim Einschalten des Gerätes verlangt C 7 eine hohe Ladezeit, so daß sich der Empfang erst nach mehr als 30 s einstellt.
Am Kollektor von T 7 liegt auch der Eingang eines vereinfachten Aktivfilters, das die NF-Bandbreite auf 5 Hz begrenzt. Danach bewirkt T 9 eine Signalformung. An T 10 kann eine Leuchtdiode zur Zeitzeichenanzeige angeschlossen werden. Im Ausgangssignal SR erscheinen diese Zeitzeichen als negative Impulse, so daß bei einer der später zur Impulsaufbereitung angegebenen Schaltung eine Phasenumkehr vorzusehen ist.

Anleitung zum Selbstbau

Die Antenne besteht aus einem längsgeschnitzten Ferritstab von 10 x 200 (Siferrit M 25 oder Ferroxcube 4 A 3. Insgesamt 225 Windungen; (HF-Litze 10 × 0,05 Cu LS oder 20 × 0,04 Cu LS) werden in drei mehrlagigen Wicklungen von je etwa 15 mm Breite auf einer Gesamtlänge von 60 mm aufgebracht. Der Abgriff ist bei 75 Windungen ab $+U_{cc}$ vorzunehmen. Bei entsprechender Erhöhung der Windungszahl ist auch ein Antennenstab von nur 50 mm Länge bis zu 500 km Entfernung vom Sender verwendbar. Werden Antenne und T 1 in ein Isoliergehäuse eingebaut, so kann eine Verbindungsleitung (Koaxialkabel) von mehreren Metern zum Empfangsgerät verwendet werden.

Für L 2, L 3, L 4 dienten Ferritschalenkerne 18 × 11 mm (Siferrit N 28 oder Ferroxcube 3 H 1, spezifische Induktivität A_L = 315 nH/w²) mit Abgleichkern. Aufzubringen sind jeweils 76 Windungen, HF-Litze 30 × 0,05 Cu LS oder 45 × 0,04 Cu LS). Bei L 3 ist der Abgriff für +Ucc bei 14 Windungen, L 4 hat Mittelabgriff.
Da die gesamte Verstärkung auf der Empfangsfrequenz vorgenommen wird, ist der Aufbau unkritisch. Die gedruckte Schaltung des Geradeausempfängers ist in Bild 9 enthalten. Beim Abgleich können Rückwirkungen auf die Antenne auftreten, wenn diese, solange das Gerät nicht völlig geschirmt ist, nicht mindestens in einem Abstand von 1 m aufgestellt wird. (Wird fortgesetzt)

Meldungen über neue Bauelemente

Fototransistoren für Steuer- und Regeltechnik. Die beiden Fototransistoren BPW 39 und BPW 40 von AEG-Telefunken sind in Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Technik aufgebaut und in ein Kunststoffgehäuse montiert. Beim Typ BPW 93 im TO-92-ähnlichen Gehäuse ist der Strahlungseinfall senkrecht zur Montagerichtung. Beide Typen sind speziell für Steuer- und Regelzwecke geeignet, wie z.B. für Lichtschranken und Tonabnehmer. Ihre Merkmale: Verwendbar für den Bereich der sichtbaren und nahen Infrarotstrahlung; hohe Fotoempfindlichkeit; großer Öffnungswinkel.

Kompakt und Bang&Olufsen

Viele Kompaktanlagen, die angeblich alles haben, vernachlässigen oft eines: Die Gesamtleistung. Anders bei Bang&Olufsen.
Als Beispiel das neue BEOCENTER 2800. Empfangsteil, Verstärker und Plattenspieler – also eine komplette HiFi-Stereoanlage – in einem Gerät. So kompakt wie möglich verpackt.
Aber nicht auf Kosten der Leistung. Bei diesem BEOCENTER haben Receiver und Plattenspieler gleiches Leistungsniveau. Der kleine, aber wichtige Unterschied. Das ist Bang&Olufsen.

Erste Werte:
Ausgangsleistung: 2 x 25 Watt Sinus, Plattenspieler mit elektronisch kontrollierter Drehzahl (ESD), Anschlußmöglichkeiten für zwei Lautsprecherpaare.

Maße: 50 x 12 x 37 (B x H x T).
Boxenempfehlung: BEOVOX S 45 und BEOVOX S 45-2, (Prädikat: phasenlinear, transparent, detailtreu mit hochdefiniertem Klangbild).

Bang & Olufsen
HiFinish aus Meisterhand

Coupon FT 3

Weitere Informationen und auch Händlernachweis schickt Ihnen kostenlos und unverbindlich
BEO-Hifi-Geräte Vertriebsges. mbH & Co., Wandalenweg 20, 2000 Hamburg 1

Name
Anschrift

Bitte ausschneiden, in Umschlag stecken oder auf Postkarte kleben, ausreichend frankieren und an obige Anschrift schicken

IWU

Videotext und Bildschirmtext

Kurznachrichten vom Bildschirm

Dr. Walter Baier, Berlin

Selten hat eine technische Neuerung schon lange, bevor es sie gab, so viel Verwirrung gestiftet wie Videotext und Bildschirmtext auf der Internationalen Funkausstellung 1977 in Berlin. Unser Mitarbeiter Dr. Walter Baier hat deshalb für unsere Leser Vor- und Nachteile der einzelnen Systeme in einer vergleichenden Betrachtung zusammengefaßt.

Gemessen lauschten die Technischen Direktoren der deutschen Sendeanstalten dem Vortrag von Professor Dr.-Ing. Ulrich Messerschmid. Der Direktor am Münchener Institut für Rundfunktechnik berichtete auf dem Kolloquium Rundfunktechnik der Technischen Kommision ARD/ZDF anläßlich der Berliner Funkausstellung über die „Bildschirmzeitung" Videotext. Die Mienen der Gestrengen hellten sich erst zu einem Lächeln, als ein Gast sich erkundigte, ob man hier denn nicht über Eier rede, die noch im Bauch des Kükens schlummerten. Ganz so mochten die Technischen Direktoren das zwar nicht bestätigen. Sie gaben aber bereitwillig an, daß im System Videotext noch viele Probleme steckten, die vor der praktischen Einführung unbedingt gelöst werden müßten.

Auf einen Einführungszeitpunkt mochten sie sich nicht festlegen, wiewohl vorher schon von 1985 zu lesen war. Dem Justitiar des Bayerischen Rundfunks, Scharf, blieb es überlassen, bei anderer Gelegenheit in Berlin kund und zu wissen zu tun, daß die Rundfunkanstalten „keine konkreten Absichten" hätten, ihre Dienste zu erweitern.

Das mag auch die Unzufriedenheit der Industrie mit den Vorführungen auf der Berliner Funkausstellung erklären. Schon vor ihrem Beginn hatte Karl Mende, zweitgrößter Hersteller von Farbfernsehgeräten, vor Journalisten seinem Unmut Ausdruck verliehen: Mit dergleichen Vorführungen verwirre man die Kunden, wecke Hoffnungen, die vorerst unerfüllbar seien, die sie aber von beabsichtigten Käufen abhalten könnten. Bei anderen Herstellern war es vielleicht nicht so unverblümt zu hören. Glücklich über die frühe Ankündigung des neuen Zusatznutzens vom Bildschirm gab sich indes niemand.

Videotext = Teletext

Videotext ist nichts anderes als das seit 1974 in Großbritannien erprobte Teletext-Verfahren, das unverändert für die Vorführung in Berlin übernommen wurde. Wie Messerschmid angab, ist es bereits überholt: Die in Berlin benutzten Empfängerschaltungen entprachen nicht dem neuesten Stand.

Im Prinzip beruht Videotext auf dem Gedanken, die ungenutzen 6 Prozent der Fernseh-Übertragungszeit nutzbringend einzusetzen. Sie entstehen durch die Pause, die sich ergibt, wenn der bildzeichnende Elektronenstrahl am Ende eines jeden Halbbildes von rechts unten auf dem Bildschirm nach links oben zurückkehren muß. Diese „Austastlücke" beträgt 25 Bildzeilen, die nur teilweise für Prüf- und andere Betriebssignale genutzt werden. Nutzungsvorschläge gibt es seit Jahren: So können nach einem mehrere Jahre alten Vorschlag von SEL die Tonkanäle zum Fernsehbild in die Austastlücken eingeschachtelt werden, was der Aussicht gleichkommt, einen für ganz Westeuropa bestimmten Fernsehfilm in allen westeuropäischen Sprachen zu übertragen. Auf Gegenliebe bei den Rundfunkanstalten ist diese Aussicht nicht gestoßen.

Die beiden vertikalen Austastlücken je Vollbild entsprechen jeweils 1,6 ms. Von den je 25 Zeilen dienen sechs für Synchronsignale. Von den verbleibenden 19 benutzt Videotext die Zeilen 15 und 16 (bzw. 328 und 329 im zweiten Halbbild). In jeder dieser Fernsehzeilen wird eine Textzeile gesendet, die aus 40 Zeichen (Buchstaben, Ziffern, Zwischenräumen) besteht. Eine bildschirmfüllende „Seite der Bildschirmzeitung", neuerdings auch „Platte" genannt, besteht aus 24 solcher Textzeilen. Das bedeutet natürlich ein relativ geringes Textvolumen je Platte, so daß im wesentlichen nur Kurznachrichten oder telegrammähnliche Angaben übertragen werden können. Begrenzt wird dieses Textvolumen sowohl durch Lesbarkeitserwägungen als auch durch technische Zwänge.

Schriftzeichen, die etwa von einer Tafel ins Fernsehbild eingeblendet werden, erfordern in der üblichen analogen Übertragungsweise mindestens etwa 100 bit. Das bedeutet eine hohe Redundanz, weil einem Buchstaben des lateinischen Alphabets nur der Informationsgehalt 4,5 bit zukommt. Die hohe Redundanz erklärt, warum Schrifttafeln im Fernsehen auch bei verschlechterten Empfangsverhältnissen noch lesbar bleiben können. Die hohe Redundanz ist freilich bei Videotext nicht praktisch. Vielmehr muß auf einen weniger redundanten Fernschreibcode zurückgegriffen werden. Für die Übertragung von Videotext wird der bisher nur in der Datenverarbeitung eingesetzte ASCIL-Code benutzt, ein Siebener-Fernschreibcode. Mit ihm können prinzipiell $2^7 = 128$ verschiedene alphanumerische Zeichen übertragen werden. Mittels Steuerzeichen, die nicht auf dem Bildschirm erscheinen, kann von alphanumerischen auf graphische Zeichen umgeschaltet werden, um Zeichnungen anstelle von Texten auf den Bildschirm zu schreiben. Mit 6 bit sind $2^6 = 64$ verschiedene graphische Zeichen möglich. Das Steuerzeichen beansprucht eine gewisse Übertragungszeit, während der der Bildschirm schwarz getastet wird. Auf dem Bildschirm muß deshalb zwischen graphischen und alphanumerischen Zeichen stets ein gewisser Abstand bestehen, der der Übertragungszeit des Steuerzeichens entspricht.

Weil zu Beginn einer jeden für Videotext genutzten Fernsehzeile Zusatzzeichen wie Taktsignal, Raster-Code, Steuer- und Zeilenadressengruppen übertragen werden müssen, ergibt sich innerhalb der Fernsehzeile die relativ hohe Übertragungsgeschwindigkeit 6,9375 Mbit/s, die in der britischen Farbfernsehnorm mit 5,5 MHz Bandbreite etwas leichter zu bewältigen ist als in der Gerbernorm mit 5 MHz. Insgesamt gesehen ergibt sich jedoch durch den geringen Anteil der Videotext-Übertragung an der Bildübertragung eine relativ geringe Geschwindigkeit: Bei zwei Zeilen je Halbbild und 24 Zeilen je Platte erfordert die Übertragung einer Platte 0,24 s.

Die Übertragungszeit 0,24 s kann nicht allein für sich gesehen werden, da bei Videotext nicht Einzelplatten, sondern Magazine mit typischerweise 100 Platten nacheinander übertragen werden. Die Übertragungszeit für das 100-Platten-Magazin ist dann 24 s. Weil im Empfänger jeweils nur die gerade gesendete Platte gespeichert wird, muß der Videotext-Teilnehmer nach dem Anwählen einer bestimmten Platte abwarten, bis sie in der Sendefolge wieder an der Reihe ist. Im Extremfall kann das also 24 s dauern, im statistischen Mittel 12 s.

Eine gewisse Abhilfe dagegen liegt darin, das Magazin nicht streng in der Platten-Reihenfolge 1 bis 100 zu senden, sondern häufiger verlangte Platten in kürzeren Abständen zu wiederholen. Das gilt insbesondere für das Inhaltsverzeichnis des Magazins, das der Teilnehmer beim Einschalten von Videotext naturgemäß zuerst sehen möchte. Es kann mehrfach in die Sendefolge eingeschachtelt werden, um die Wartezeit zu verkürzen. Allerdings verlängert sich dann die Wartezeit auf andere Platten. In einigen Fällen ist das bedeutungslos: So gibt es im englischen Teletext-Dienst, dem Vorbild von Videotext, die Rubrik „Schlagzeilen". Wird sie angewählt,

SHARP

SG-450 H

Das HiFi-Stereo-Musik-Center

Übertrifft in Receiver, Plattenspieler und Kassettenteil die DIN 45 500.
Mit dem Bedienungsvorteil des elektronischen Kassetten-Suchlaufsystems APSS.
Auf Tastendruck kommt der Anfang des nächsten Titels auf der Kassette. Blitzschnell. Vorwärts und rückwärts.

APSS

4-Band-Receiver. 2 x 25 W Sinus (80 W Musikleistung). UKW-Sendervorwahl und Abruf über Sensoren mit LED-Anzeige. UKW-Muting. Kopfhörer-Anschluß. **Kassettenteil.** Mit dem elektronischen Kassetten-Suchlauf-System APSS. Für alle Bandsorten eingerichtet. DOLBY®-NR-System. Cue-Einrichtung. Automatische und manuelle Aufnahme-Aussteuerung. **Phonoteil.** Halbautomatischer Plattenspieler mit Riemenantrieb und Magnetsystem. **Boxen.** HiFi-3-Weg-Boxen, geschlossen, gedämpft.

SHARP ELECTRONICS (EUROPE) GMBH
STEINDAMM 11, 2000 HAMBURG 1

SHARP

Niederlande: SENFOR B.V.
Groothandelsgebouw, Stationsplein 45, Rotterdam 3004, Tel. 010-14 44 44
Österreich: KAPSCH & SÖHNE A.G.
Wagenseilgasse 1, 1121 Wien, Tel. 0222-83 45 21
Schweiz: DEWALD AG
Seestraße 561, 8038 Zürich, Tel. 01-45 13 00

kann der Teilnehmer weiter das normale Fernsehprogramm betrachten. Wichtige Nachrichten des aktuellen Geschehens werden dann automatisch als Schlagzeilen in das Programm eingeblendet. Es liegt auf der Hand, daß die Platte „Schlagzeile" nur gelegentlich benötigt wird, also nicht ständig wiederholt werden muß. Ein anders gelagerter Fall ist der von Untertiteln, die in ein Programm eingeblendet werden sollen. Hier kommt es darauf an, daß sie zu einer vorgegebenen Zeit auf dem Bildschirm erscheinen. Dazu ist nicht nur die zeitgerechte Sendung, sondern auch der rechtzeitige Austausch der jeweiligen Platte im Magazin notwendig. Untertitel erfordern somit in mehrfacher Hinsicht „Maßarbeit", die allerdings durchaus möglich ist. Weniger kritisch ist dagegen das Auswechseln der Platten mit aktuellen Informationen, wie sie von einer Redaktion fallweise vorgenommen wird, die mit fernschreiberähnlichen Terminals arbeitet.

Einer der Vorzüge von Videotext ist der geringe Aufwand auf der Senderseite. Nachteilig ist die vom Teletext übernommene Starrheit, die nicht einmal die Wiedergabe deutscher Sonderzeichen wie der Umlaute erlaubt. Daß dies kein prinzipieller Mangel sein muß, hat das französische Fernsehen mit seinem Konkurrenzsystem ANTIOPE (**A**cquisition **N**umérique et **T**élévisualisation d'**I**mages **O**rganisées an **P**ages d–**E**criture), in dem besondere Steuerzeichen die Umschaltung von einem Alphabet zum anderen erlauben. Damit können je nach benutzter Sprache nicht nur deutsche oder französische Sonderzeichen, sondern beispielsweise auch die kyrillische oder die arabische Schrift übertragen werden. ANTIOPE unterscheidet sich sonst nicht prinzipiell, sondern nur in der Datenorganisation von Tele- oder Videotext. Allerdings sind die Zusatzschaltungen zum Empfang von Videotext mit wahrscheinlich 300 bis 500 Mark etwas billiger als die für ANTIOPE.

Um Videotext wogt zur Zeit ein heftiger juristischer Streit zwischen den Sendeanstalten, die ihn als Rundfunk betrachten, und den Zeitungs- oder Zeitschriftenverlegern, die davon ausgehen, daß nicht Wort und Bild, sondern Schrift an die Öffentlichkeit verteilt wird, was Sache der Presse sei. Dieser Streit wird sich noch über Jahre hinziehen. Er mag letztlich über den Einführungszeitpunkt von Videotext mitbestimmen. Dennoch spricht wenig dafür, daß Videotext die gedruckte Presse ersetzen könnte. Mit einem Vorrat von 960 Zeichen je Platte bzw. rund 6000 Bildelementen bei bildlichen Darstellungen (verglichen mit fast einer Million Rasterpunkten für die Zeitungswiedergabe im Format 9 cm auf 12 cm eines Fotos) erscheint Videotext nicht konkurrenzfähig.

Ein wesentliches Problem von Videotext, für das derzeit noch keine Lösung absehbar ist, liegt in dem Umstand, daß die Fernsehbild- und -tonsignale analog, Videotext dagegen digital übertragen wird. Vorauszuschicken ist, daß der hohen Datenübertragungsgeschwindigkeit wegen für Videotext das NRZ-Verfahren (**N**o **R**eturn to **Z**ero) gewählt wurde, bei dem keine Einzelimpulse übertragen werden. So bleibt bei der Übertragung des Buchstabens „A" als Ziffernfolge 1000001 nach dem Anfangsimpuls der L-Pegel für die Dauer von fünf Impulsen stehen; für „a" (1000011) besteht der H-Pegel am Ende für die Dauer von zwei Impulsen, ohne dazwischen auf Null zurückzugehen. Das heißt, daß die Taktfrequenz auf der Empfängerseite regeneriert werden muß. Die Redundanz ist damit verhältnismäßig gering.

Analoge Signale eignen sich besser für Rundfunkzwecke als digitale, weil mit sinkender Empfangsfeldstärke zwar die Wiedergabequalität sinkt, der Rundfunkteilnehmer aber die Entscheidung behält, ob er eine Sendung wegen ihres vielleicht inhaltlichen Interesses trotzdem sehen oder hören will. Digitale Übertragungen werden dagegen bei sinkender Empfangsfeldstärke schnell verstümmelt oder fallen gänzlich aus. Das bedeutet, daß mit Videotext trotz Benutzung der Fernsehsender längst nicht der Versorgungsgrad von 96 bis 98% erreicht werden kann, der für das Fernsehen in der Bundesrepublik gilt.

Das gilt erst recht bei Abschattungen durch Hochhäuser in Städten. Die digitale Videotext-Übertragung ist aber auch stark durch Mehrwegeempfang gefährdet, der durch Reflexionen an Geländeunebenheiten oder Gebäuden verursacht werden kann. Auch hier ist die analoge Übertragung relativ sicher: Echos machen sich als Geisterbilder bemerkbar, die bei geringem Abstand von der Hauptkontur sogar noch den Eindruck erhöhter Bildschärfe zeitigen können. Das ist das sogenannte „Crispening". Echos mit kurzer Verzögerung gegenüber dem Hauptsignal dürfen deshalb sogar relativ große Amplituden annehmen, ohne das Farbfernsehbild besonders zu stören. Anders bei der Übertragung von Videotext, in der für 1 bit nur 140 ns benötigt werden, was einem Echo-Umweg von 42 m entspricht. Ist der Umweg größer, fällt das Echo somit in eines der nachfolgenden Bits. Dies ist insofern bedeutsam, als auch bei verzerrungsfreier Übertragung der digitalen Signale der Übergang von guter zu schlechter Qualität im Bereich nur weniger Dezibel liegt. Einfluß auf die Störsicherheit des Videotext-Empfangs haben sogar die Übertragungseigenschaften des Empfangsgeräts und die Impulsbreite der Datensignale. Damit kommen der fehlerfreien Demodulation des Fernsehsignals und der optimalen Justierung der HF-Stufen für die Videotext-Übertragung besondere Bedeutung zu. Aus demselben Grunde ist es durchaus nicht sicher, daß ein Empfänger an einer Gemeinschaftsantennenanlage noch den Empfang von Videotext erlaubt. Dasselbe kann übrigens auch in den Fernseh-Umsetzern des Versorgungsnetzes passieren. Das ist freilich keine Besonderheit von Videotext, sondern gilt generell für Datenübertragungen mit hoher Bildquote. Allerdings liegt darin, bezogen auf Videotext, auch die Schwierigkeit jeglicher Abhilfe.

Bildschirmtext = Viewdata

Demgegenüber erscheint die kontinuierliche Übertragung digitaler Signale mit nur einigen -zig Kilobit je Sekunde durch vorhandene Fernsprechkanäle vorteilhafter, weil zunächst störsicherer. Dies isr der Grundgedanke des britischen Viewdata-Systems, das von der Bundespost einschließlich Software und Computer als „Bildschirmtext" übernommen wurde. Auch hier gilt die Einschränkung, daß deutsche oder andere Sonderzeichen vorerst nicht dargestellt und übermittelt werden können. Der erste wesentliche Unterschied zwischen Videotext und Bildschirmtext ist die Übertragungsweise: drahtlos und nur während 4 von 625 Fernsehzeilen im ersten Falle, drahtgebunden aber kontinuierlich im zweiten. Der zweite wesentliche Unterschied ist, daß Videotext öffentlich gesendet, Bildschirmtext dem Teilnehmer aber nur auf Anforderung an einen Computer mitgeteilt wird. Das bedingt zugleich den nächsten Unterschied: Videotext kann von beliebig vielen Teilnehmern gleichzeitig empfangen werden, Bildschirmtext wird den Teilnehmern vom Computer in der Reihenfolge der Anfragen übermittelt. Das Presse- oder Rundfunkkennzeichen Gleichzeitigkeit besteht also nicht, wenngleich der Computer so schnell antworten kann, daß für den Teilnehmer keine merkliche Verzögerung eintritt. Während der Teilnehmer bei Videotext warten muß, bis die gewünschte Platte gesendet wird, wird ihm bei Bildschirmtext die angeforderte Platte sofort zugespielt. Das bedeutet, daß die Größe des Magazins nicht durch die Wartezeiten, sondern nur durch die Speichergröße des Computers begrenzt wird. Der vielleicht entscheidendste Unterschied ist aber, daß der Teilnehmer bei Videotext nur eine aus der Reihe öffentlich gesendeter Platten herausfischen kann, was in seinem Empfangsgerät geschieht, während er bei Bildschirmtext dem Computer mitteilt, was er zu erfahren wünscht.

Mit anderen Worten: Bildschirmtext erlaubt einen Dialogbetrieb mit dem Computer. Die Art der Übertragung kann dabei die gleiche wie bei Videotext sein, was eine weitgehende Doppelnutzung der Schaltungen im Farbfernsehempfänger des Teilnehmers gestattet. Abgesehen von einem Modem, das den Farbfernsehempfänger an das Fernsprechnetz koppelt, ist also weitgehende Gleichheit der Schaltungen möglich. Sie käme dem Teilnehmer preismindernd zugute, der vom Videotext die Möglichkeit der Einblendung in laufende Programme, vom Bildschirmtext dagegen

das weiter gespannte Informationsangebot erwartet.

Zum erweiterten Informationsangebot gehört bei Bildschirmtext die Möglichkeit, Mitteilungen zwischen Teilnehmern zu übermitteln. In der einfachsten Form geht es dabei um vorgefertigte Nachrichten, in die der Teilnehmer über die Fernbedienung seines Farbfernsehgerätes bestenfalls Zahlen einzusetzen vermag. Im einfachsten Fall bestellt er für einen anderen Teilnehmer, der durch seine Anschlußnummer bezeichnet wird, durch Zifferneingabe eine im Speicher vorhandene Glückwunsch- oder Kondolenz-Darstellung, heutigen Schmucktelegrammen vergleichbar. In anderen Fällen kann er unter Benutzung vorgefertigter Mitteilungen dem Empfänger angeben, daß er zu einer bestimmten Zeit (Ziffereingabe) angerufen oder von Bahnhof oder Flughafen abgeholt werden möchte. Wählt der angesprochene Teilnehmer den Bildschirmtext-Computer an, sagt ihm schon in der Titelplatte eine blinkende Mitteilungszeile, daß eine Nachricht auf ihn wartet. Um sie zu empfangen, muß er sich freilich nicht nur durch seine Teilnehmernummer, sondern auch durch eine Kennung ausweisen, die nur ihm bekannt ist. Sie gewährleistet, daß die Mitteilung nur den beabsichtigten Empfänger erreicht.

In dieser einfachsten Ausbaustufe vollzieht sich der Dialog mit dem von der Post bereitgestellten Rechner über die Fernbedienung des Farbfernsehgeräts, die das Aufrufen bestimmter Platten und das Einsetzen von Ziffern in irgendwelche Formulare gestattet. In einer weiteren Ausbaustufe ermöglicht eine alphanumerische Tastatur auch Eingaben eigener Textmitteilungen an einen oder mehrere Teilnehmer. Dies ist insofern bedeutsam, als die Bundespost laut Minister Gscheidle nicht den Ehrgeiz hat, als Quelle oder Lieferant der Information aufzutreten. So könnte die Regionalzeitung aktuelle Meldungen liefern, Behörden ihre Dienststunden, Vereine ihre Termine, Bahn und Verkehrsunternehmen ihre Fahrpläne, Kaufhäuser ihre Sonderangebote, Kinos und Theater ihre Spielpläne. Juristisch problematisch ist allerdings auch hier, wer das organisieren, verwalten und damit natürlich auch Geld verdienen darf.

Bei Bildschirmtext kann der Computer dem Teilnehmer den Weg weisen, auf dem er zu den gewünschten Informationen gelangt. Ebenso wichtig ist, daß der Computer die Verbindung mit anderen angeschlossenen Computern herstellen kann. Die Zifferneingabe der Fernbedienung mag dann ausreichen, um den Rechner eines Versandhauses mitzuteilen, daß man die Lieferung einer bestimmten Stückzahl einer angegebenen Bestellnummer wünscht. Ebenso kann man über Fernbedienung den Rechner eines Rechenzentrums anwählen, das die Ausrechnung des Lohnsteuer-Jahresausgleichs anbietet. Dieser Rechner würde dem Teilnehmer dann einen Fragebogen anbieten, in den er nur die für ihn geltenden Zahlen einzusetzen hätte. Das Ergebnis des Kalküls erschiene dann auf dem Bildschirm. Trotz seiner im Vergleich mit Videotext niedrigen Datenübertragungsrate kann Bildschirmtext somit aufgrund seiner Dialogfähigkeit sehr nützliche Dienste leisten. Die Übertragung über das Fernsprechnetz macht Störungen wenig wahrscheinlich. Darin liegt die Chance des postalischen Bildschirmtextes. Er eignet sich wie Videotext zur Übermittlung aktueller Nachrichten, ohne deswegen begrenzt zu sein. Allerdings wäre er wahrscheinlich teurer: Während bei Videotext eine allgemeingültige Benutzungsgebühr entsprechend den Hörfunk- und Fernsehgebühren wahrscheinlich ist, mag bei Bildschirmtext die fallweise Gebührenermittlung anhand der Verbindungen mit dem Computer bezahlt werden. Während bei Videotext die Bereitstellung bezahlt werden müßte, wäre bei Bildschirmtext die tatsächliche Benutzung das Hauptkriterium. ■

Speicherelemente mit Feldeffekt-Transistoren

Ein Speicherchip entsteht

Dr. Robert Schnadt, Böblingen

Wie moderne FET-Speicherelemente aufgebaut sind, wie sie arbeiten und angewendet werden, behandeln wir in einer Folge von drei Beiträgen, die aus einem Fach-Colloquium in den IBM-Laboratorien hervorgingen und das Thema aus der Firmensicht von IBM behandeln. Der erste Beitrag beschäftigte sich zur Einführung mit den Feldeffekt-Transistoren; im hier vorliegenden zweiten Beitrag wird auf die Herstellung eines Speicherchips eingegangen, und mit einem Beitrag über die Anwendung von FET-Speicherchips in Rechnern wird die Reihe demnächst abgeschlossen werden.

Als die technologischen Probleme für die FET-Herstellung im Böblinger IBM-Laboratorium gelöst waren, stellte sich den Schaltkreisentwicklern die Aufgabe, ein Speicherchip zu entwerfen, das die Möglichkeiten dieses Prozesses optimal ausnutzt und gegenüber den zu dieser Zeit verfügbaren Produkten wesentliche Verbesserungen bietet.

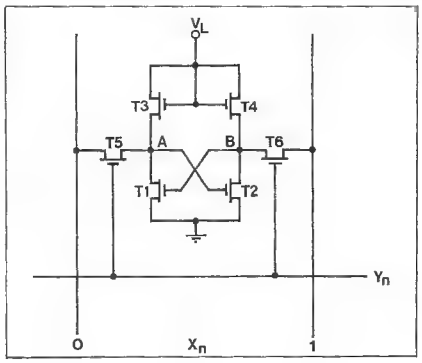
Die „6-Transistor-Zelle" ist das Herz des Speicherchips

Das Herz eines Speicherchips ist die Speicherzelle. Die IBM-Schaltkreisingenieure wählten dafür die sogenannte „6-Transistor-Zelle" in modifizierter Ausführung. Bild 1 zeigt eine unmodifizierte Zelle, die aus 6 FETs besteht. Die Transistoren T1, T2, T3 und T4 bilden ein Flip-Flop, das zwei stabile Zustände einnehmen kann, die zur Speicherung der logischen „0" und „1" verwendet werden.

Dr. rer.nat. R. Schnadt ist als Abteilungsleiter für Komponentenschaltkreis-Entwicklung verantwortlich für die Entwicklung von FET-Speicher-Schaltkreisen in den IBM-Laboratorien in Böblingen.

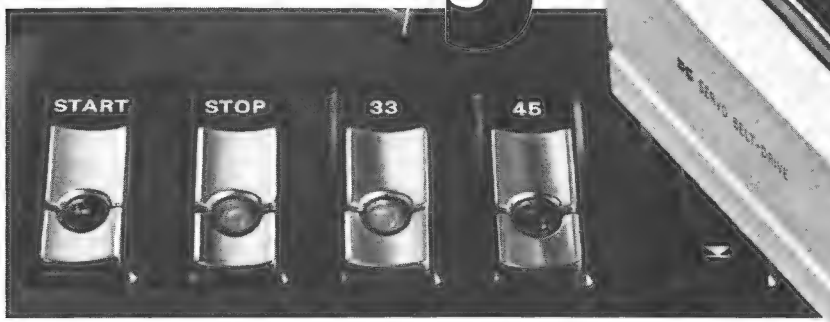
Eine solche 6-Transistor-Zelle arbeitet folgendermaßen: Die Versorgungsspannung VL wird so hoch gewählt, daß die Transistoren T3 und T4 leitend sind. Die Transistoren T1 und T3 bilden eine Phasenumkehrstufe. Wenn nun am Eingang dieser Stufe (Steuerelektrode von T1) eine Spannung liegt, die größer als die Schwellspannung von T1 ist, so leitet T1, und der Ausgang A liegt praktisch auf Masse, da Last-T3 – bedingt durch seine Dimensionierung – sehr hochohmig ist. Die Ausgangsspannung ist also niedrig, wenn die Eingangsspannung hoch ist. Die

Bild 1. Schaltung einer 6-Transistor-Zelle



Philips 222 E

Elektronisch zum HiFi-Erfolg.



Der Erfolg dieses Exclusiv-Gerätes geht eindeutig auf seine hochwertige Elektronik-Ausstattung zurück. Und auf den sich daraus ergebenden plattenschonenden Bedienungskomfort. 4 wichtige technische Konstruktions-Merkmale geben Ihnen 4 gewichtige Verkaufsargumente an die Hand:

Elektronik statt Mechanik Elektronik übernimmt die entscheidenden Funktionen – sensibler, schneller und präziser als jede Mechanik. Elektronik, mit einem Grad an Zuverlässigkeit und Vollkommenheit, der auch die ausgefeilteste Mechanik weit übertrifft. Elektronische Steuerung der Automatik-Funktionen über Sensoren – mit Leuchtdioden-Anzeige: für START, STOP und Drehzahlumschaltung. Ein leichtes „Antippen" – und die Bedienungsfunktionen laufen automatisch ab: erschütterungs- und verschleißfrei, absolut geräuschlos. Elektronische Gleichlaufregelung für DC-Servo-Belt-Drive. Elektronische Drehzahl-Feinregulierung – für jede Drehzahl getrennt und unabhängig voneinander. Und schließlich fotoelektronische Endabschaltung mit Rückführung des Tonarms. Auch sie arbeitet ohne jede Erschütterung – mit einem Wort: perfekt!

Ein Antriebssystem, das sich selbst kontrolliert DC-Servo-Belt-Drive. Ein kleiner, präziser Gleichstrommotor wurde mit einem Tacho-Generator kombiniert – auf **einer** Achse! Dieses kleine elektronische Kraftpaket gibt sich selbst Signale, kontrolliert und regelt sich selbst. Blitzschnell wie Computer, präzise und zuverlässig. Damit wertvolle Platten so zu hören sind, wie sie aufgenommen wurden: in HiFi.

Konsequent gerader, verwindungssteifer Tonarm Ohne Zusatzschwingungen und Lagerprobleme. Funktionsgerecht, plattenschonend. Geringe Masse, minimale Reibung, hohe Stabilität. Der ideale Träger hochwertiger Tonabnehmersysteme.

NEU: Tonabnehmersystem SUPER M Mark II Weiterentwickelt aus einem Tonabnehmersystem, das schon zu den besten der Welt gehörte. Verbesserte Übersprechdämpfung, noch kleinere Nadelmasse, noch höhere Abtastfähigkeit. Gezielte konstruktive Einzelmaßnahmen haben zu einem beachtenswerten Gesamtergebnis geführt: minimale Verzerrungen, größte Plattenschonung, ungetrübter Musikgenuß!

Philips HiFi-Plattenspieler 222 ELECTRONIC.
Von Philips. Ihrem trendsetzenden Phono-Partner.

Philips GmbH

ELECTRONIC.

PHILIPS

PHILIPS

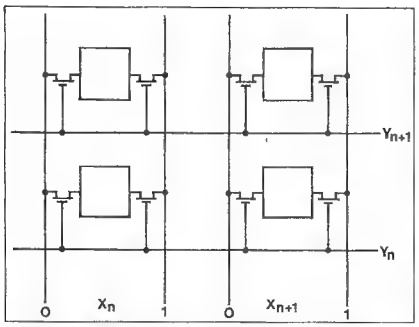


Bild 2. Speichermatrix aus 6-Transistor-Zellen

T2 und T4 gebildet wird. Da die Eingangsspannung niedrig ist, leitet T2 nicht, die Spannung am Punkt B wird durch T4 auf ein hohes Potential angehoben. Punkt B ist aber mit dem Eingang der ersten Stufe identisch. Wenn also an der Steuerelektrode von T1 eine hohe Spannung anliegt, so ergibt sich nach Durchlauf der beiden Umkehrstufen bei B wieder ein hohes Potential. Diese Auslegung bewirkt die große Stabilität der Zelle. Der hier beschriebene Zustand der Speicherzelle mit leitendem T1 möge in unserem Beispiel einer logischen „0" entsprechen.

Die Transistoren T5 und T6 ermöglichen die Selektion einer Zelle, die sich in einem flächenhaften Feld von Zellen befindet (Bild 2). Durch die Auswahl einer bestimmten Y-Leitung, d. h. durch das Anlegen einer hohen Spannung an diese Leitung, bringt man die Transistoren T5 und T6 einer Zeile von Zellen in den leitenden Zustand. Damit werden die Knoten A und B mit den X-Leitungen X_0 und X_1 verbunden. Da in unserem Beispiel T1 leitend ist, fließt über T5 ein kräftiger Lesestrom, der den Zustand „0" der Speicherzelle signalisiert. In ähnlicher Weise, d.h. durch die Auswahl der entsprechenden X- und Y-Leitungen, erfolgt auch das Überschreiben einer Zelle. Diese Vorgänge sind hier freilich vereinfacht dargestellt.

Die 6-Transistor-Zelle erlaubt eine sehr kurze Zugriffszeit und hält ihre Information gespeichert, solange die Versorgungsspannung V_L nicht abgeschaltet wird.

Allerdings hat die Zelle, wenn sie so wie hier gezeigt verwendet wird, eine recht große Verlustleistung. Der Grund dafür liegt in der relativ breiten Streuung der Schwellspannung zwischen 0,3 und 1 Volt beim N-Kanal-FET. Man muß deshalb die Spannung V_L so wählen, daß die Zelle auch bei der höchsten Schwellspannung von 1 Volt noch stabil ist. Das bewirkt aber unerträglich große Verlustleistungen bei kleineren Schwellspannungen.

Der nächste Schritt: Modifizierung der Zelle

Die Zelle wurde deshalb modifiziert. In der ursprünglichen Ausführung liegt die Spannung V_L an Steuerelektrode und Senke der Transistoren T3 und T4. Diese Verbindung wird jetzt aufgetrennt und – wie in Bild 3 und 4 dargestellt – die Spannung V_L nur an die Senke gelegt. An die Steuerelektrode (Gate) wird eine gesonderte Spannung V_G geführt Dieser Kunstgriff bringt dann einen Vorteil, wenn man die Spannung V_G entsprechend der Schwellspannung der Transistoren der Zelle einstellen kann. Man nützt dabei aus, daß die Schwellspannung zwar von Chip zu Chip zwischen 0,3 und 1 Volt schwankt, daß jedoch die Unterschiede auf einem Chip beim gleichen Transistortyp kleiner als 50 mV sind. Um die individuelle Spannung V_G zu erhalten, simuliert ein sogenannter „Gate-Driver", der auf jedem Chip vorhanden ist, die Zelle und liefert an seinem Ausgang eine Spannung V_G, die von der Schwellspannung auf dem Chip abhängt und die Zellstabilität garantiert. Damit konnte die Verlustleistung je Zelle auf weniger als 10 µW gebracht werden. Für das gesamte Chip mit 2048 Zellen (Bild 5) bedeutet das, daß die Verlustleistung aller Speicherzellen weniger als 20 mW beträgt.

Zu der Gesamtverlustleistung eines Chips kommt außer der Verlustleistung der Speicherzellen noch die Verlustleistung der peripheren Schaltkreise – wie Phasenteiler, Decodierstufen, Impulsverzögerungsstufen usw. Es wurde deshalb dafür gesorgt, daß die peripheren Schaltkreis nur dann Leistung verbrauchen, wenn das Chip angesteuert wird, d.h. nur während des Schreibens oder Lesens. Dann tritt eine Verlustleistung von maximal 200 mW auf. Das Verhältnis der Verlustleistung zwischen angesteuertem und nicht angesteuertem Chip beträgt also etwa 10 : 1.

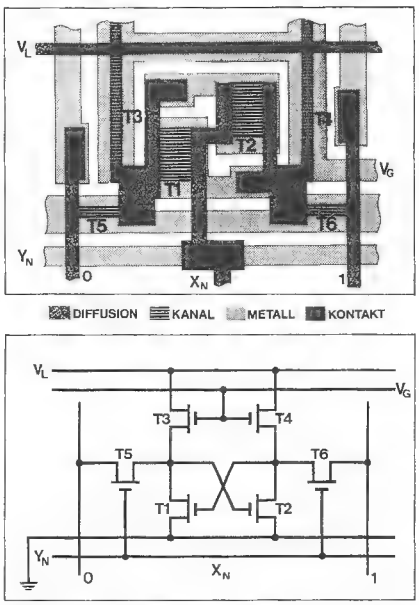
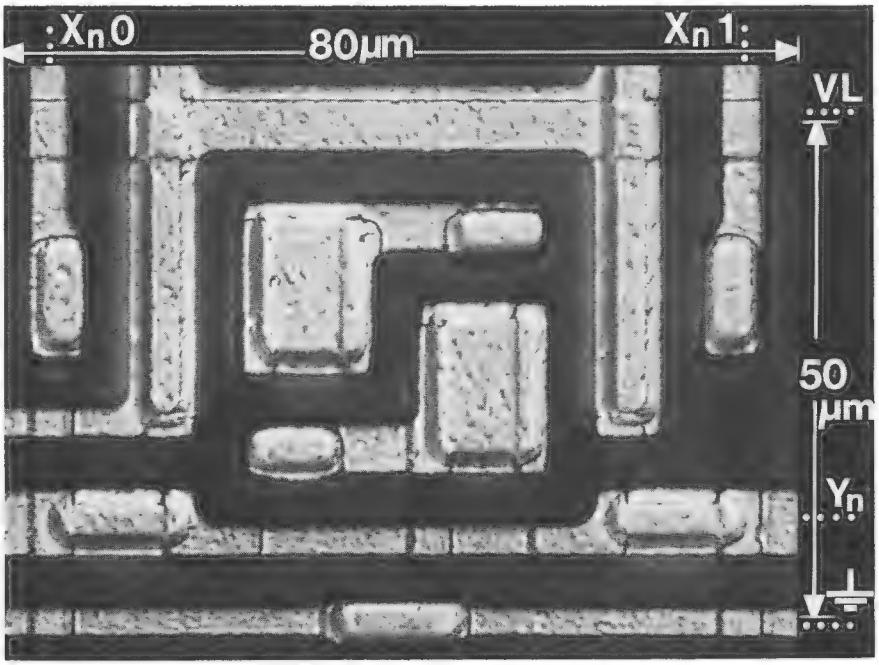


Bild 3. Schematischer Aufbau (oben) und Schaltung (unten) der modifizierten 6-Transistor-Zelle

Die Wahl des Taktimpulses

Die Wahl der 6-Transistor-Zelle war ein Beitrag zum Erreichen kurzer Zugriffs- und Zykluszeiten. Weitere Maßnahmen sollten ebenfalls dabei helfen, eine möglichst hohe Geschwindigkeit zu erreichen. Beispielweise wurden die von außen an das Chip herangeführten Taktimpulse auf einen einzigen, zeitbestimmenden beschränkt. Damit umgeht man, daß unvermeidbare Schwankungen im zeitlichen Abstand mehrerer äußerer Impulse berücksichtigt werden müs-

Bild 4. Mikroaufnahme der modifizierten 6-Transistor-Zelle aus Bild 3.



Struktur im Fachhandel

Kooperationen zweiter Klasse?

Kooperationen, zu denen sich Facheinzelhandelsunternehmen auf eigene Initiative hin zusammenschlossen, gehören heute ganz selbstverständlich in das Bild der absatzwirtschaftlichen Landschaft unserer Branche. Die Geschichte der Interfunk und der deutschen expert-Gruppe zeigt indessen, wie mühsam der Weg dahin erkämpft werden mußte: Namhafte Hersteller empfanden damals den Wunsch dieser Kooperationen nach Belieferung geradezu als Zumutung, und nicht selten fiel der geringschätzige Ausdruck „Additionsverein". Mittlerweile ist diese Phase für die traditionellen Einzelhandelskooperationen überstanden; fast jeder Hersteller hält sich heute etwas darauf zugute, bei ihnen als Lieferant gelistet zu sein – trotz allem damit verbundenen Drang und Zwang.

An den seit einiger Zeit aktiv gewordenen Kooperationsformen, die in der einen oder anderen Weise auch Fachgroßhandlungen einbeziehen, entzünden sich nun erneut die Debatten in der Branche, wie denn diese Gruppierungen einzuschätzen seien. Allerdings beteiligen sich nicht nur die Hersteller, sondern auch die bereits etablierten Kooperationen an dem Klassifizierungsspiel und stempeln einige neue Gruppierungen gewissermaßen zu Kooperationen zweiter Klasse ab. Industriesprecher unterscheiden zwischen „Marketinggemeinschaften", die akzeptiert werden können, und „Bonus-Clubs", die man nicht als Kooperation anerkennen könne. Auch die Begriffe „einzelhandelsgeführt" und „großhandelsgeführt" tauchen gelegentlich als Merkmal für Qualifikation oder Disqualifikation auf, und bald werden wohl Gretchenfragen an Lieferanten gestellt werden.

Diese sehr deutlich erkennbaren Tendenzen sind nicht nur falsch, sondern auch gefährlich. Niemand sollte erwarten, eine neue Kooperation werde sich nach den Wünschen derer richten, die aus ihrer Marktposition heraus gegenteilige Interessen haben müssen. Die einzelnen Gruppen werden sich vielmehr nach einer fast vorhersehbaren Eigengesetzlichkeit so weiterentwickeln, daß sie eines Tages sogenannte „Full-Service"-Kooperationen darstellen werden, die alle zentralisierbaren Funktionen kooperativ wahrnehmen. Wer wollte beispielsweise die unterschiedlichen Kooperationsformen im Lebensmittel-Handel heute noch in „berechtigt" und „unberechtigt" unterteilen?

Gewiß sind die Gruppierungen im Fachhandel nicht ganz schuldlos an einer der Institution Fachhandel nicht eben dienlichen Einschätzung, die leicht die Form einer Kampagne annehmen kann. Heute müssen alle Kooperationen mehr als früher sowohl ihren Mitgliedern wie ihren Lieferanten nachweisbar deutlich machen, welchen konkreten Nutzen sie anbieten können, und daß dieser Nutzen nicht etwa schwerpunktmäßig den Systemkopf als Kristallisationskern der Kooperation begünstigt. Auch müssen die in Kooperationen einbezogenen Fachgroßhandlungen klären, welche Haltung sie zu ihren nicht kooperierten Einzelhandelskunden einnehmen wollen und wie lange sich diese Zweigleisigkeit glaubwürdig vertreten läßt. Diese und andere ungelöste Probleme können jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, daß wir es mit Entwicklungsphasen einer strukturellen Weiterentwicklung im Fachhandel zu tun haben, die aktiven, ideenreichen Fachhändlern die Existenz sichern soll.

Niemand sollte Gruppen ernsthaft bemühter Fachhändler nur deshalb als Kooperationen zweiter Klasse abtun, weil sie entwicklungsbedingte Fehler noch nicht so perfekt vermeiden können wie ältere Gruppierungen.

W. Sandweg

Lieferanten aus Fernost

Aiwa – mit Liebe und Harmonie zum Erfolg

Yusuke Sambe, Präsident der Aiwa Co., Ltd.

Manche Lieferanten aus fernöstlichen Ländern haben auf dem bundesdeutschen Markt eine beachtliche Bedeutung gewonnen, und doch ist nur selten bekannt, wer hinter den verschiedenen Markennamen steht und wie die einzelnen Herstellerfirmen aus der Sicht ihres Heimat-Marktes gesehen werden. Hier mit Informationen aus dem Ursprungsland zu helfen, die normalerweise nicht zur Verfügung stehen, ist der Sinn unserer Serie über Lieferanten aus Fernost.

Geschichte des Unternehmens

Die japanische Firma Aiwa (deutsch: „Liebe und Harmonie") wurde erst im Jahre 1951 gegründet und feierte im vergangenen Jahr den 25. Jahrestag ihres Bestehens. Ein Vierteljahrhundert Firmengeschichte ist verhältnismäßig kurz, vergleicht man sie mit dem Alter anderer japanischer Hersteller für Unterhaltungselektronik. Die Gründung der Firma lag jedoch mitten in der allgemeinen Wiederaufbau-Periode nach dem Zweiten Weltkrieg, so daß das Unternehmen von der Fertigungstechnik und der Marktsituation her die gleichen Bedingungen wie seine Mitbewerber vorfand.

Aiwa begann zunächst mit der Herstellung von Phonogeräten und Zubehör, wie Plattenspielern, Mikrofonen und Tonabnehmern, baute dann aber auch Transistorradios und Tonbandgeräte. Bis zum Jahre 1959 hatte sich Aiwa bereits zu einem führenden Hersteller von Audiogeräten, besonders von tragbaren Modellen, entwickelt und setzte 60 – 70% der Produktion in den USA ab. Im Jahre 1964 brachte die Firma als erste in Japan ein Tonbandgerät mit einer magazinartigen Cassette mit Viertelzoll-Band heraus. Erst ein Jahr später wurde die Compact-Cassette von Philips international standardisiert, und Aiwa brachte daraufhin das erste Tonbandgerät nach der Philips-Spezifikation auf den japanischen Markt.

Trotz dieser Erfolge geriet das Unternehmen einige Jahre später in eine Krise. Die Umsätze gingen zurück, denn die Firma hatte sich zu stark auf den Markt in den USA eingestellt, und als sich dort eine Rezession abzeichnete, war sie davon hart betroffen. Zur Konsolidierung wurde im Jahre 1969 das Gesellschafter-Kapital von 0,6 Mrd. Yen (5,2 Mio DM) auf 1,2 Mrd. Yen (10,4 Mio DM) erhöht, und Aiwa wurde der Sony Corp. angegliedert, die an dieser Kapitalerhöhung beteiligt war. Neuer Aiwa-Chef wurde der derzeitige Präsident Yusuke Sambe.

Nach dem grundlegenden Wechsel im Management änderte die Firma ihre bisherige, ganz auf die USA zugeschnittene Geschäftspolitik und bemühte sich um Absatzmärkte auch in anderen Teilen der Welt – vor allem im Mittleren und Nahen Osten sowie in Europa. Als weitere Konsequenz dieser Neuorientierung stellte Aiwa 1971 den Export in die USA ganz ein. Dieser Schritt ist wahrscheinlich mit auf die Exportpolitik der Sony Corp. zurückzuführen, die fürchtete, aus einem parallelen Vertrieb ähnlicher Erzeugnisse könnten Schwierigkeiten auf dem Markt entstehen.

Die gegenwärtige Situation

Der Umsatz der Firma betrug im vergangenen Geschäftsjahr (Ende: November 1976) 35 Mrd. Yen (305 Mio DM). Davon wurden je etwa 50% im Inland und auf ausländischen Märkten (außer den USA) erzielt. Der Vorstoß auf die Märkte im Mittleren und Nahen Osten sowie in Europa hat sich als wirksam für die Verbesserung der Geschäftslage der Firma erwiesen.

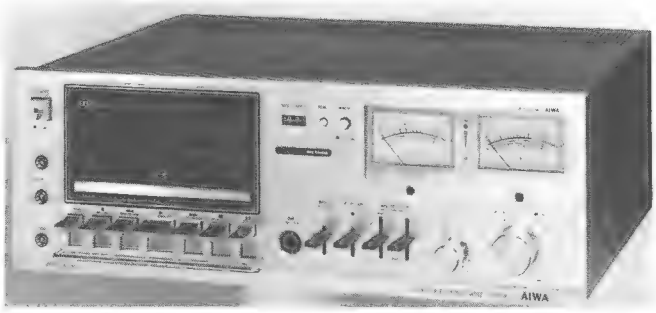
Firmenübersicht

Kapital: 1,826 Mrd. Yen (15,9 Mio DM)
Beschätigte: 3 600
Umsatz: 35 Mrd. Yen (305 Mio DM)
Präsident: Yusuke Sambe
Firmensitz: 11-9 Ueno 1-chome, Taito-ku, Tokyo
In Japan 15 Zweigniederlassungen und Fabriken sowie 45 Verkaufs- und Kundendienstbüros
Büros in Übersee: USA, Hong Kong, Libanon, Griechenland, Singapur, Australien
Aiwa Verkaufs- und Service GmbH
Vogelsanger Str. 165
5000 Köln 30

Tel: 0221 – 52 20 24

Eine der japanischen Aiwa-Fabriken

Kombination Receiver/Stereo-Cassettengerät AF-3060



Cassetten-Tapedeck AD-1250

Produkt- und Fertigungspolitik

Mit ihrer inzwischen langen technischen Erfahrung ging Aiwa im Jahre 1973 von der bisherigen Herstellung tragbarer Geräte zur Fertigung von Audiogeräten, hauptsächlich von Cassettengeräten, über. Die Firma hat hintereinander verschiedene Tonbandlaufwerke und Wiedergabegeräte entwickelt und auf den Markt gebracht, so daß der Name Aiwa besonders bei jungen Leuten zum Synonym für Tonbandgeräte geworden ist.

Stereo-Radio-Recorder TPR-940

„An erster Stelle Qualität" ist das grundlegende Konzept für die Produktion der Firma, die um technische Verbesserung der Tonbandgeräte, gute Wiedergabe und leichte Bedieung bemüht ist. Die in der Praxis verwirklichte Fertigungspolitik der Firma wird in Japan mit einem dreifachen Slogan charakterisiert, der mit dem Wort „mehr" beginnt:

1. mehr „Flachheit"
2. mehr (größerer) Bereich
3. mehr Zuverlässigkeit

Das neue Cassetten-Laufwerk AD-7800 (das Exportmodell hat eine andere Typennummer), das im November vergangenen Jahres auf den Markt kam, vereinigt alle im Slogan genannten Merkmale in sich und erhielt beim letzten japanischen Wettbewerb für Audiogeräte den Grand Prix für Cassetten-Recorder. Es wird in Kürze auch auf Überseemärkten lieferbar sein. Das Cassetten-Laufwerk AD-7600 (Export: AD-6500) wurde auf der Internationalen Messe in Brünn im vergangenen Jahr mit der Goldmedaille ausgezeichnet.

Die Firma beabsichtigt, jetzt auch andere Audio-Erzeugnisse, wie Lautsprechersysteme, Plattenspieler usw., auf den Markt zu bringen, um damit ein Vollsortimenter bei Audiogeräten zu werden. ■

Verkaufspraxis

Unterschiedliche Bedienung

In 200 Geschäften wurde nach einem branchenüblichen Artikel gefragt. 3 Bedienungen sagten, den Artikel gäbe es überhaupt nicht und 14 hatten ihn nicht vorrätig; 16 legten zwar den Artikel vor, konnten jedoch keine wesentlichen fachlichen Auskünfte geben; 25 beantworteten aus dem Gedächtnis einige Fachfragen richtig, andere jedoch falsch; 29 brachten Prospekte herbei und lasen dort mehrere der gewünschten Informationen ab; 34 Bedienungen zogen den Chef hinzu, der dann fast alle Auskünfte zu geben vermochte; 38 beantworteten allein oder in Verbindung mit ihrem Vorgesetzten alle gestellten Fragen richtig; 41 wußten wesentlich mehr, als gefragt wurde – 11 von dieser Gruppe kannten den Artikel aus eigener Erfahrung und 9 hatten sich so sehr dafür interessiert, daß sie sogar die Produktionsstätte besucht hatten und über Einzelheiten der Herstellung informieren konnten. bpd

Dreier-Kompaktanlage AF-5050

Cassetten-Tapedeck AD-6500

Fachgroßhandel

Tendenzen der Lagerhaltung

2. Teil

In Heft 16/1977 wurden die Bedeutung des Großhandels und speziell auch unseres Fachgroßhandels als Lagerhalter, die Bestimmungsgründe für die Höhe der Lagerquote sowie die lagerpolitischen Konzeptionen der Unternehmer dargestellt. In dem folgenden Beitrag geht es darum, die Lagerkapazitäten und den Rationalisierungsstand des Fachgroßhandels zu beleuchten. Gegenstand eines dritten und letzten Beitrages zum Thema „Lagerhaltung des Großhandels" schließlich werden die Kosten der Lagerhaltung sein. Das Basismaterial für diese drei Beiträge bildete eine Untersuchung des Ifo-Instituts für Wirtschaftsforschung, die vor kurzem abgeschlossen wurde.

Erhebliche Ausweitung der Lagerkapazitäten

In den vergangenen Jahren wurden die Lagerkapazitäten im Großhandel erheblich ausgebaut. Nach Erhebungen des Ifo-Instituts haben 37% der befragten Großhandelsunternehmen – sei es durch Um- oder Neubauten – ihre Lagerkapazitäten erweitert. Diese Erweiterungen fielen in der Regel sehr kräftig aus. Im Durchschnitt hat sich die gesamte Lagerfläche bei den Firmen, die Kapazitätserweiterungen vorgenommen haben, verdoppelt. Umgerechnet auf den gesamten Großhandel ergibt das eine Lagerkapazitätsausweitung in den vergangenen Jahren von größenordnungsmäßig 30%. Unterstellt man bei den Firmenangaben einen Zeithorizont von etwa 10 Jahren, so zeigt sich, daß die Kapazitätsausweitung weitgehend parallel zur realen Umsatzexpansion im Großhandel verlaufen ist.

Im Fachhandel mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten liegt der Anteil der Unternehmen, die ihre Lagerfläche vergrößert haben, mit 42% über dem Großhandelsdurchschnitt. Allerdings war das Ausmaß der Kapazitätsausweitung – die Lagerfläche vergrößerte sich im Durchschnitt um rd. drei Viertel – geringer, so daß die Kapazitätsausweitung, bezogen auf die gesamte Branche, ähnlich groß gewesen sein dürfte wie im Großhandel insgesamt.

Wenngleich der Großhandel somit in den vergangenen Jahren – insgesamt gesehen – große Anstrengungen unternommen hat, seine Lagerkapazitäten auszuweiten, bleibt die Frage offen, inwieweit es ihm gelungen ist, Kapazitätsengpässe zu überwinden. Zur Beurteilung dieser Frage gibt es keine objektiven Maßgrößen. Es liegen auch keine primärstatistischen Unterlagen vor, die ein gesichertes Urteil darüber zuließen, inwieweit die vorhandenen Lagerkapazitäten den betrieblichen Erfordernissen entsprechen. Deshalb wurde den Großhandelsfirmen die Frage gestellt, ob die quantitativen Lagerkapazitäten derzeit und auch auf längere Sicht den Geschäftserfordernissen entsprechen. Von reichlich drei Vierteln der befragten Großhandelsunternehmen wird die vorhandene Lagerkapazität als ausreichend und von knapp einem Viertel als zureichend beurteilt. Im Fachhandel ist die Situation offensichtlich günstiger. Hier sprachen 84% der Unternehmen von ausreichenden Kapazitäten und nur 16% von Kapazitätsengpässen. Interessante Aufschlüsse vermittelt die Aufgliederung der Erhebungsergebnisse nach der Standortlage sowie nach der Betriebsform der Unternehmen. Es zeigt sich, daß Firmen, die an innerstädtischen Standorten angesiedelt sind, häufiger über Kapazitätsprobleme berichten als Firmen am Stadtrand und in Gewerbegebieten. Gleichwohl überrascht, daß auch Unternehmen speziell in Gewerbegebieten, die sich überwiegend erst in den vergangenen Jahren an diesen Standorten angesiedelt haben, Kapazitätsengpässe aufweisen. Es ist deshalb zu vermuten, daß hier die tatsächliche Umsatzentwicklung günstiger ausfiel, als sie von den Firmen zum Zeitpunkt der Investitionsentscheidung erwartet worden war.

Verstärkte Rationalisierung

Ziel der einzelbetrieblichen Unternehmenspolitik muß es angesichts der Ko-

Lagerrationalisierungsmaßnahmen im Großhandel mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten in den zurückliegenden Jahren

Fachzweig	...% der Unternehmen haben in den vergangenen Jahren	
	ihr bestehendes Lager modernisiert bzw. umgebaut	eine Standortverlagerung ihres Lagers und/oder des gesamten Betriebes vorgenommen
Großhandel mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten	43	34
Großhandel insgesamt	55	23

a) Mehrfachmeldungen waren möglich

Lagerkapazitätserweiterung im Großhandel mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten in den zurückliegenden Jahren

Fachzweig	In den vergangenen Jahren haben ...% der Unternehmen die Lagerfläche vergrößert	...und zwar um durchschnittlich ...%	Die Lagervergrößerung betrug – bezogen auf die gesamte Branche – ....%
Großhandel mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten	42	76	32
Großhandel insgesamt	37	89	33

Steuerung der Lagerdispositionen im Großhandel mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten

Fachzweig	Die Steuerung der Lagerdispositionen erfolgt bei ...% der Unternehmen		
	auf der Basis eigener betriebl. Erfahrungswerte und/oder periodischer Lagerkontrollen	anhand spezieller Limitplanung	automatisch mit Hilfe einer Datenverarbeitungsanlage
Großhandel mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten	61	22	17
Großhandel insgesamt	71	19	10

a) Bestimmung von Lagergröße sowie Bestellmenge und -zeitpunkt
b) Einkaufsplan, der auf der Umsatzplanung, der Umschlagshäufigkeit, der Handelsspanne sowie dem vorhandenen Lagerbestand aufbaut

Quelle: Erhebungen des Ifo-Instituts im Jahre 1976

stenrelevanz des betrieblichen Funktionsbereichs Lager sein, durch Produktivitätsverbesserungen vor allem auch im Lagerbereich die Kostenexpansion möglichst zu kompensieren. Um einen Überblick über die Rationalisierungsbemühungen des Großhandels zu erhalten, wurde im Rahmen der Ifo-Erhebungen danach gefragt, in welchem Maße in den zzurückliegenden Jahren Modernisierungsmaßnahmen am bisherigen Standort (z. B. Umbauten, Neubauten) sowie Standortverlagerungen erfolgt sind. Der empirische Befund zeigt, daß im Großhandel in den vergangenen Jahren auf großer Breite Rationalisierungsmaßnahmen durchgeführt wurden. 55% der befragten Unternehmen – im Fachgroßhandel waren es 43% – haben die Lagerräume modernisiert bzw. umgebaut und 23% (Fachgroßhandel 34%) haben Standortverlagerungen ihres Lagers bzw. des gesamten Betriebes vorgenommen. Insbesondere mit Standortverlagerungen sind grundliegende Rationalisierungsmaßnahmen verbunden, die allerdings – wie die Produktivitätskennziffern des Großhandels zeigen – ihren statistischen Niederschlag nur in der Verbesserung der Personalproduktivität finden.

Zweifellos wurden aber auch im Warenbereich beachtliche Produktivitätsfortschritte erzielt, die jedoch durch die allgemein zu beobachtende Ausweitung der Großhandelssortimente offensichtlich kompensiert worden sind. Der Produktivitätsrückgang beim Faktor Raum ist ohne Zweifel darauf zurückzuführen, daß bei grundlegenden baulichen Maßnahmen, generell eine großzügige Flächenplanung erfolgt, die ihrerseits erst die Voraussetzungen für Produktivitätsverbesserungen im Personalbereich schafft. Diese Substition von Personal durch Kapital, d.h. durch Raum und technische Ausstattung, kommt auch in den Daten über die Produktivitätsentwicklung deutlich zum Ausdruck.

Trotz der Bemühungen, die der Großhandel in den vergangenen Jahren unternommen hat, entspricht der erreichte Rationalisierungsstand in weiten Bereichen offensichtlich noch nicht den derzeitigen und künftigen Erfordernissen. Nach den Erhebungen des Ifo-Instituts beurteilt im Durchschnitt des Großhandels immerhin knapp die Hälfte der Firmen den erreichten Rationalisierungsstand als unzulänglich. Der entsprechende Anteilssatz bei der Kapazitätsbeurteilung hatte lediglich knapp ein Viertel betragen. Im Fachgroßhandel sehen immerhin reichlich zwei Fünftel der Firmen Rationalisierungslücken, wogegen die Kapazität nur von einem sechstel der Unternehmen als unzureichend beurteilt wurde. Daraus ist zu schließen, daß die Lagerprobleme des Großhandels vorwiegend in der mangelnden Qualität der Lagerräume sowie der Lagertechnik und -organisation und weniger in der quantitativen Kapazität liegen.

Zentrale Bedeutung für eine rationelle Lagerhaltung kommt der richtigen Steuerung der Warendispositionen zu. Es geht hier um die Rationalisierung des physischen Warendurchlaufs ebenso wie um die Verbesserung der warenbezogenen Informationen als Grundlage einer effizienten Lagerpolitik. Die Firmen wurden deshalb auch nach der Art der von ihnen praktizierten Warensteuerung gefragt, die u.a. einen hohen Indikatorwert für die Qualität der betrieblichen Warenbewirtschaftung besitzt. Die Erhebungsergebnisse lassen erkennen, daß der erreichte Rationalisierungsstand in bezug auf die Steuerung des Warendurchlaufs – gemessen an den vorhandenen Möglichkeiten – im Großhandel verhältnismäßig niedrig ist. Im Fachgroßhandel steuern rund sechs Zehntel der befragten Firmen ihre Lagerdispositionen auf der Basis betrieblicher Erfahrungswerte und/oder periodischer Lagerkontrollen. Nur reichlich zwei Zehntel haben eine spezielle Limitplanung.

Die einzige Methode, die eine optimale Lagerbewirtschaftung in physicher und dispositiver Hinsicht ermöglicht, nämlich die Automatisierung der Warenbewegungen und des Informationsflusses mit Hilfe von Datenverarbeitungsanlagen, wird nur von rd. einem Sechstel der befragten Großhandelsunternehmen praktiziert. Mit diesen Werten liegt der Fachhandel jedoch immer noch über dem Großhandelsdurchschnitt. Hier setzt nur ein Zehntel der Firmen zur Lagersteuerung eine EDV-Anlage ein.

Auch künftig hoher Rationalisierungsbedarf

Rationalisierung des Faktoreinsatzes ist eine permanente Aufgabe, der sich jedes Unternehmen in einem Wettbewerbsmarkt stellen muß, will es längerfristig seine Existenz sichern. Dieses Erfordernis wird künftig aufgrund verschiedener struktureller Veränderungsvorgänge in der Gesamtwirtschaft – z.B. Verlangsamung des allgemeinen Wachstumstrends, Internationalisierung des Wettbewerbs, zunehmende Konjunkturempfindlichkeit der Warenmärkte – eher noch stärker zu beachten sein.

Nach der Erhebungsergebnissen zu urteilen hat der Großhandel – zumindest teilweise – die Notwendigkeit künftiger Rationalisierungsmaßnahmen erkannt. Im Fachhandel wollen 14% der befragten Unternehmen (Großhandel insgesamt: 21%) in den kommenden Jahren ihr bestehendes Lager modernisieren bzw umbauen, 7% (Großhandel: 8%) haben bereits konkrete Pläne, eine Standortverlagerung vorzunehmen. Es ist dabei eindeutig die Tendenz zu erkennen, aus der Innenstadt heraus an den Ortsrand bzw. in ein Gewerbegegebiet zu gehen. Die Befragungsergebnisse deuten auch darauf hin, daß ein größerer Teil der Unternehmen eine Standortverlagerung vornehmen würde, falls in der Nähe des bisherigen Standortbereiches ein Gewerbegebiet bzw. ein Großhandelszentrum vorhanden wäre bzw. neu errichtet würde.

Zwischen der Notwendigkeit der Standortverlagerung – im Fachgroßhandel wie auch im gesamten Großhandel entspricht der derzeitige Standort, vor allem auch auf längere Sicht, bei rd. einem Fünftel der Unternehmen nicht den Geschäftserfordernissen – und den konkreten Plänen zu iherer Verwirklichung besteht ein Diskrepanz. Gleichzeitig wird von jenen Firmen, die trotz ungünstiger Standortqualität in Zukunft keine Standortverlagerung anstreben, auch der Rationalisierungsstand häufig als unzureichend beurteilt. Offensichtlich besitzt demnach ein nicht unbeachtlicher Teil der Unternehmen nicht die substantiellen Voraussetzungen,

Die etwa 2,5 Mio Farbfernsehgeräte aus einheimischer und ausländischer Produktion, die nach Hochrechnungen aus der Branche im laufenden Jahr 1977 in der Bundesrepublik Deutschland abgesetzt werden, gliedern sich folgendermaßen nach Gerätearten: 0,5 Mio Geräte mit Bildschirmen von 36 - 42 cm (20 %), 0,37 Mio Geräte mit Bildschirmen von 48 - 56 cm (15 %), 1,27 Mio 66/67-cm-Geräte mit Fernbedienung (51 %), 0,36 Mio 66/67-cm-Geräte ohne Fernbedienung (14 %). In diesem Jahr sind 76 % der Farbgeräte-Käufe Erstanschaffungen, 13 % entfallen auf Ersatzkäufe, 11 % auf den Kauf von Zweit- und Drittgeräten. Diese Zahlen werden sich bis zum Jahr 1982 gründlich ändern: 26 % Erstkäufe, 50 % Ersatzkäufe, 24 % Kauf von Zweit- und Drittgeräten.

Ein ungewöhnliches Kompliment schenkte Saba-Geschäftsführer Dr. Rudolf Köberle der Weltfunk-Fachhandelsgemeinschaft e.V. auf ihrer ersten Generalversammlung am 28. September in Mainz, als er sein Referat mit den Worten schloß: "Sie sind die größte, stärkste und von der Industrie am meisten anerkannte Gemeinschaft!".

Das Bestreben der Allkauf-Gruppe, eine Belieferung durch namhafte Hersteller von brauner Ware vor Gericht durchzusetzen, blieb bislang erfolglos: Das Landgericht Mannheim lehnte es ab, Saba zur Lieferung zu verpflichten, wie Saba mitteilte. Der Allkauf-Prozeß gegen Nordmende, der in erster Instanz vor dem Landgericht Dortmund zugunsten von Nordmende entschieden wurde, hängt nunmehr vor dem Oberlandesgericht Düsseldorf an. Manches spricht dafür, daß dieses Verfahren möglicherweise auf eine Grundsatzentscheidung über die Anwendbarkeit von § 26 Abs. 2 GWB hinausläuft.

Im Rechtsstreit zwischen Sennheiser electronic und der amerikanischen Firma Koss um die Verletzung der Sennheiser-Schutzrechte für den "offenen" Kopfhörer entschied das Landgericht München zugunsten von Sennheiser, worauf Koss Berufung zum Oberlandesgericht München einlegte. Das Bundespatentgericht hat zu diesem Fall eine mündliche Verhandlung auf den 18. Januar 1978 festgesetzt. Die Fronten scheinen sich also zu verhärten. Sennheiser jedenfalls ließ durchblicken, daß die Firma nach dem von ihr erwarteten Sieg in der zweiten Instanz nicht mehr bereit sei, eine Lizenz an Koss zu vergeben.

Beachtliche Umsatzströme leiten viele japanische und amerikanische Hi-Fi-Hersteller im Direktvertrieb am bundesdeutschen Fachhandel vorbei in die Audioclubs der amerikanischen Armee. Die GIs kaufen dort erheblich billiger ein als daheim, und außerdem noch zollfrei, so daß sie sich und ihre Freunde mit Hi-Fi-Erzeugnissen eindecken können, ehe sie in die Heimat zurückversetzt werden. Die deutschen Hi-Fi-Fachhändler scheinen gegen die Zweigleisigkeit nichts einzuwenden zu haben, die von ihnen geführte Marken mit dem "feldgrauen" Markt praktizieren, obwohl einige bekannte Hersteller auf dem sogenannten "Military"-Markt immerhin ebenso viel oder sogar mehr umsetzen sollen als über den bundesdeutschen Hi-Fi-Fachhandel. Einige in DM umgerechnete Sonderpreise aus den Audioclubs für den Monat Oktober: Plattenspieler Accutrac 4000 einschließlich Fernbedienung rd. 950 DM, Tonabnehmersystem ADC Super XLM/Mk II rd. 97 DM, 100-W-Box Infinity POS II rd. 222 DM. Aus den Versandhandels-Angeboten: Accutrac 4000 rd. 775 DM, Technics-Receiver SA-5470 rd. 496 DM, Technics-Plattenspieler SL-1900 rd. 230 DM.

Durch eine Schrumpfkur und staatliche Geldhilfen will die norwegische Firma Tandberg ihre gegenwärtige Liquiditäts- und Gewinnkrise überwinden, wie es in Presseberichten heißt. Der Umsatz für 1977 wird auf knapp 270 Mio DM geschätzt, und es ist von einem Verlust in Höhe von 25 Mio DM die Rede. Das Unternehmen will nunmehr die Zahl der Mitarbeiter bis Ende 1978 um gut ein Drittel auf etwa 1 800 verringern.

Die schwedische Firma Olle Mirsch, hier vertreten durch die WSB-Electronic Wolfgang Brede KG in Rosengarten, will die kürzlich von ihr übernommene Produktion der Sonab-Lautsprecher in Lövanger einstellen und in die eigene Produktion in der neuen Fabrik in Skillingaryd übernehmen.

BASF schloß für das von ihr entwickelte LVR-System mit Bosch und Blaupunkt einen Lizenzvertrag. W. Sandweg

sen, was die Geschwindigkeit herabgesetzt hätte.
Alle weiteren benötigten Taktimpulse werden auf dem Chip aus dem einen äußeren erzeugt. Da der Zeitpunkt, zu dem ein Taktimpuls frühestens auftreten darf, unter anderem von der Schwellspannung auf dem Chip abhängt, wird die benötigte Verzögerung auf jedem Chip nachgebildet (z.B. wie in Bild 6). Diese Vorgehensweise ist vergleichbar mit dem Verfahren, mit dem eine individuelle Spannung V_G je Chip erzeugt wird.

Bipolare Hilfsschaltkreise

Eine weitere Maßnahme zur Erhöhung der Geschwindigkeit des Speichers ist die Verwendung von bipolaren Hilfsschaltkreisen. So wird ein bipolarer Differentialverstärker verwendet, um das schwache Signal von etwa 20 µA, das die Speicherzellen liefern, zu verstärken. Dabei wird gleichzeitig ausgenützt, daß bipolare Schaltkreise als Treiber für hohe kapazitive Lasten geeigneter sind als FET-Schaltkreise. Diese Lasten rühren von der äußeren Verdrahtung auf den Schaltkarten her. Auch beim Einschreiben von Information in das Speicherchip wirkt ein bipolarer Schaltkreis mit, der zusammen mit dem Differentialverstärker auf einem bipolaren Chip integriert ist.
Alle zum Betrieb des Speicherchips benötigten Impulse – Taktimpulse und Adressierimpulse – werden von weiteren bipolaren Hilfsschaltkreisen geliefert. Diese wandeln die Spannungsdifferenz von etwa 0,5 V, die in bipolaren Logikschaltkreisen üblich ist, in Spannungsdifferenzen von rd. 8 V um, wie sie zum Betrieb des Speicherchips benötigt werden. Auch die Verwendung dieser hohen Spannungsdifferenz von 8 V wirkt sich günstig auf die Geschwindigkeit des Chips aus. Das FET-Speicherchip ist so von bipolaren Schaltungen umgeben. Dadurch werden die Vorteile des FET-Speichers bezüglich Dichte, Kosten, Geschwindigkeit und geringer Verlustleistung in optimaler Weise mit den guten Treibereigenschaften bipolarer Schaltkreis bei gleichzeitiger Pegelumsetzung zwischen diesen beiden Technologien kombiniert.

Opimale Chipgröße

Als fünfte Forderung wurde eine optimale Auslegung des Speicherchips hinsichtlich der geometrischen Abmessungen und der Dichte der Speicherzellen genannt. Grundsätzlich wird man die Anzahl der Speicherzellen auf einem Chip so wählen, daß sich ein Maximum guter Zellen auf einer Siliziumscheibe ergibt. Diese Zahl hängt von mehreren Faktoren ab:
1. Größe der Speicherzelle – im vorliegenden Fall durch die Wahl der 6-Transistor-Zelle und die technologischen Möglichkeiten gegeben,
2. Größe der Siliziumscheibe,

Lehnert Werbung + Design GmbH

3 gute Argumente für Poppy aus dem Hause Lehnert

1
Technik
Uns hat schon immer interessiert, wie gut die Technik unserer Ware ist. Deshalb beschäftigen wir hochqualifizierte Fachleute, die unsere Ware testen und kontrollieren. Mittlerweile haben wir genaue Vorstellungen, wie unsere Geräte sein sollen, wir setzen die Norm. Und unsere Norm ist hoch, sehr hoch.

2
Design
Nichts gegen Design aus Fernost – wirklich nicht! Aber wenn schon die Technik den deutschen Qualitätsnormen entspricht, soll dies auch über das Design zur Geltung kommen. Daher lassen wir unser Design in Deutschland entwickeln – für unsere Kunden!

3
Service
Ein Problem bei Import-Ware ist der Service. Wir haben dieses Problem gelöst. Unser Service kann sich sehen lassen. In unserer modernen, großen Service-Station beschäftigen wir neben deutschen Technikern auch Spezialisten aus unseren Fabriken in Fernost. Unser Computer wacht ständig über den Bestand des Ersatzteillagers.

Wir tun einiges für das Vertrauen unserer Kunden. Neben Exclusiv-Geräten hat sich unsere Eigenmarke POPPY einen festen Platz auf dem europäischen Markt gesichert.

Poppy ® und Lehnert ®

sind Qualitätsbegriffe für Radio-Recorder, Cassetten-Recorder, Stereo-Recorder, Digital-Uhren-Radios, Auto-Radios und vieles mehr.

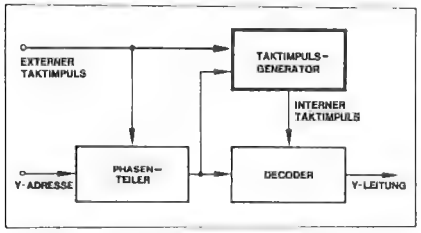
Lehnert GmbH

Bild 5. Vergrößerung eines 2048-bit-Chips mit der Kantenlänge 4,0 mm × 4,5 mm

3. Anzahl der Defekte je Flächeneinheit, d.h. der Fehler, die beim Herstellungsprozeß entstehen. Da die Fabriken einen Lernprozeß durchmachen, verringert sich die Fehlerdichte im Laufe der Zeit.

Diese Einflußfaktoren wurden in einer Studie untersucht. Das Ergebnis der Studie empfahl die Zahl von 2000 Zellen je Chip als günstigste Größe. Um die Ausbeute während der ersten Fertigungszeit zu verbessern, wurden die Schaltkreise auf dem Chip so angeordnet, daß auch Chips mit 1024 guten Zellen verwendet werden können. Das 2048-Zellen-Chip besteht also aus zwei, auch getrennt funktionierenden Teilen. Beide Teile verfügen über die notwendigen peripheren Schaltkreise und über getrennte Versorgungsspannungen (Bild 5). Insgesamt sind auf diesem Plättchen rund 15 000 Schaltkreiskomponenten – FETs, Kapazitäten und Widerstände – integriert, wobei die Transistoren mit 14 000 bei weitem überwiegen. Ein Chip mit den Abmessungen von rd. 4 mm x 4,5 mm enthält 2048 Speicherzellen. Die Zugriffzeit zu diesem Speicher liegt bei 60 Nanosekunden, die Zykluszeit, d.h. der zeitliche Abstand zwischen zwei möglichen Zugriffen zum Speicherchip, beträgt maximal 200 Nanosekunden. ■

Bild 6. Beispiel für die Erzeugung eines internen Taktimpulses



Berichtigung

FM-Fernsteueranlage

In dem Beitrag über Funk-Fernsteuerungen für Modelle: „FM-Fernsteueranlage mit Zeitmulitplexsignal, das sich selbst programmiert" in Heft 8/77 befinden sich Setzfehler, die in unserem Nachtrag in Heft 10/77 noch nicht korrigiert wurden. So muß es im Kopf von Tabelle 1 hinter L 5 heißen: ⌀ 5; in der letzten Spalte dieser Tabelle muß unter L 7 (CLC) stehen:

N = 24; ∅ 14,4 ; 0,6 CuL

N = 21; ∅ 9,3 – 0,5 CuL, bei l ≈ 58 cm.

In Bild 4 ist die Höhe des Senders nicht 54 mm, sondern 45 mm.

Empfangstechnik

Kurzwellenempfänger mit verbesserter Rückkopplungsschaltung

H. Schreiber, Orsay

Die hohen Sendeleistungen moderner Kurzwellensender haben den Rückkopplungsempfänger in Vergessenheit geraten lassen; außerdem ist beim Betrieb an Langdrahtantennen seine Trennschärfe unzureichend. Den erhöhten Sendeleistungen kann man jedoch ganz einfach durch Verkürzen der Empfangsantenne begegnen; und wenn es gelingt, die Empfindlichkeit soweit zu erhöhen, daß der Betrieb mit einer Gehäuse-Stabantenne möglich wird, erhält man, wie dieser Bericht zeigt, ein einfaches und handliches Gerät erstaunlicher Leistungsfähigkeit.

Die erwähnten hohen Sendeleistungen machen sich übrigens auch bei handelsüblichen Empfängern durch Spiegelfrequenz- und Oberwellenempfang oder Oberwellenmischung im Kurzwellenbereich bemerkbar. Der Rückkopplungsempfänger dagegen kennt keine solchen Störungen und gestattet außerdem bei sorgfältiger Einstellung sogar den Empfang von Einseitenbandtelefonie (Amateursender). Da eine einfache Skalenspreizung auch das Wiederfinden von Empfangsfrequenzen erleichtert, ist das beschriebene Gerät in der Durchschnittsleistung vielen industriell gefertigten Empfängern überlegen. Die Bedienungsschwierigkeiten bleiben annehmbar, da es gelang, einen auf allen Frequenzen weichen Rückkopplungseinsatz zu erhalten.

Zweistufige Rückkopplungsschaltung

Führt man einen Teil des Ausgangssignals eines Verstärkers so auf dessen Eingang zurück, daß rückgekoppeltes und Eingangs-Signal gegenphasig sind, dann liegt Gegenkopplung vor. Bei der Rückkopplung dagegen addieren sich rückgeführtes und Eingangs-Signal. Ist im Eingang des Verstärkers ein Schwingkreis, so bewirkt die Rückkopplung deshalb höhere Verstärkung, bessere Trennschärfe, aber auch stärkere Verzerrungen (was jedoch beim ohnehin nie reinen Kurzwellenempfang nicht sehr ins Gewicht fällt).

Die übliche Rückkopplungs-Empfangsschaltung zeigt Bild 1. Da der Transistor T 1 mit Phasenumkehr verstärkt, kann die Rückkopplungsspannung dem Schwingkreis L2/C1 nur dann phasenrichtig zugeführt werden, wenn eine im entsprechenden Sinn gewickelte Rückkopplungsspule L3 verwendet wird. Mit C4 läßt sich der Rückkopplungsgrad so einstellen, daß Empfindlichkeit und Trennschärfe um bis das Hundertfache erhöht werden. Diese Einstellung ist jedoch schwierig; denn die rückgeführte Energie darf gerade nur so groß sein, daß sie die Schwingkreisverluste aufhebt. Bei noch höherem Rückkopplungsgrad verstärkt der Transistor sein eigenes Ausgangssignal so, daß er es sich mit immer höher werdenden Amplituden zurückführt, wobei die Frequenz der entstehenden Schwingungen durch L2 und C1 bestimmt wird. Theoretisch müßte dieser Schwingungseinsatz zu einer extrem hohen Amplitude führen. In der Schaltung lädt sich jedoch C2 mit einer Gleichspannung auf, die bei der Signalgleichrichtung durch die Basis-Emitter-Diode anfällt. Sie sperrt den Transistor derart, daß nur Schwingungen bestimmter maximaler Amplitude entstehen können.

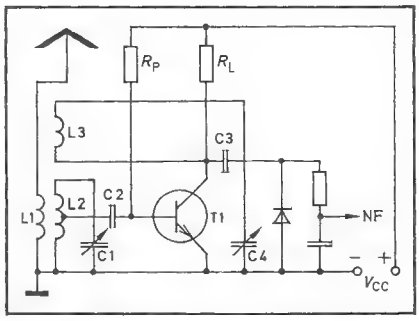
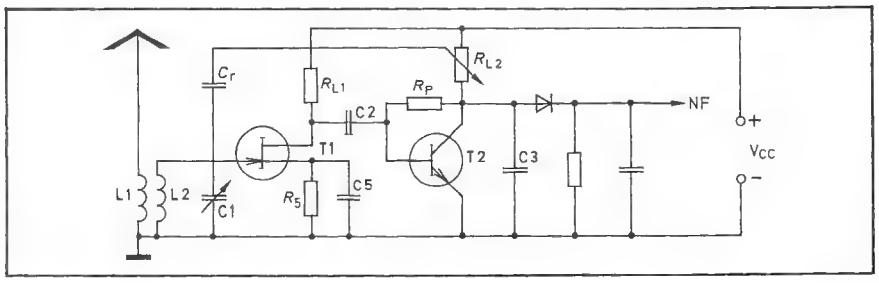


Bild 1. Herkömmliche Rückkopplungsschaltung für Empfangszwecke

Diese Verlagerung des Arbeitspunktes ermöglicht es dem Transistor, auch dann noch zu schwingen, wenn man den Rückkopplungsgrad mit C4 wieder unter den ersten Einsatzpunkt verringert hat. Erst bei weiterer Verkleinerung von C4 setzen schließlich die Schwingungen mit einem lauten Knacken aus, und man muß, um optimale Empfangsqualität zu erhalten, die Rückkopplung wieder vorsichtig bis in die Nähe der Schwinggrenze führen. Ein solcher „harter" Rückkopplungseinsatz erschwert nicht nur die Bedienung, sondern verringert auch die praktische Leistungsfähigkeit des Empfängers.

Einen „weichen" Rückkopplungseinsatz ermöglicht dagegen die mit Phasenumkehr arbeitende Schaltung von Bild 2. Die Rückkopplungsspule entfällt, und aufgrund der zweistufigen Verstärkung kann die Rückführung über einen sehr kleinen Kondensator (Cr) erfolgen. Durch Verwenden eines Feldeffekttransistors (T1) erübrigt sich auch der Spulenabgriff, so daß die Spule sehr leicht herzustellen ist. Mit dem im Lastkreis von T2 liegenden Potentiometer läßt sich der Rück-

Bild 2. Verbesserte, mit Phasenumkehr arbeitende Rückkopplungsschaltung mit höherer Empfindlichkeit, einfacherer Spule und weichem Rückkopplungseinsatz



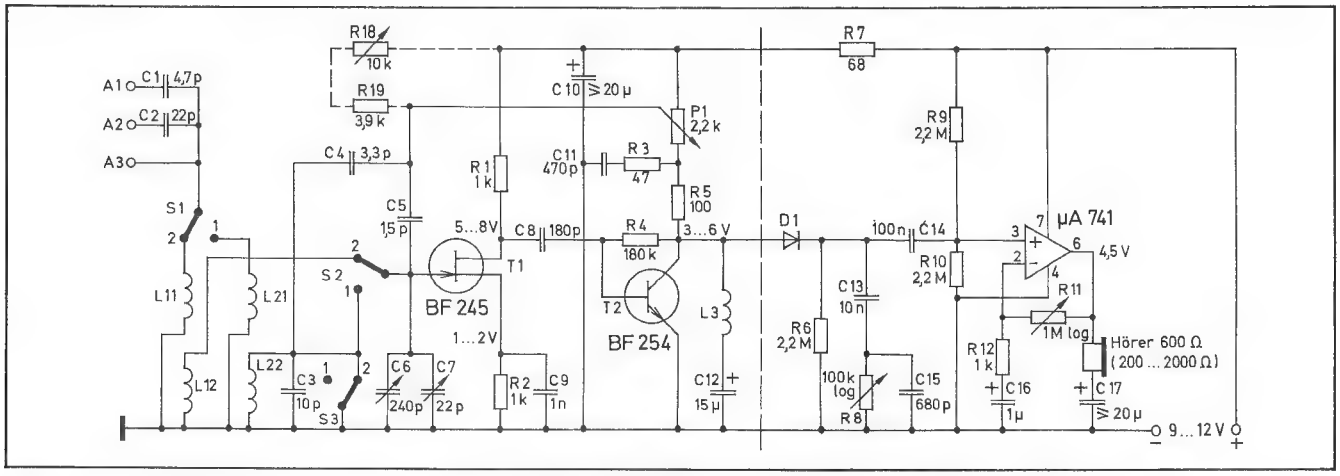


Bild 3. Schaltung des Kurzwellenempfängers mit den Bereichen 3,3 bis 9,6 und 9,4 bis 30 MHz

kopplungsgrad schrittweise einstellen, wobei man Schwingamplituden von weniger als 1 mV erhält. Bei einem so niedrigen Pegel kann der einfallende Sender diese Schwingungen synchronisieren, das Ergebnis ist ein weitgehend störunanfälliger Synchronempfang.

Richtig arbeitet die Schaltung jedoch nur, wenn die Phasenbeziehungen stimmen. Dazu ist der Kapazitätswert von C3 so zu wählen, daß der durch ihn verursachte Phasenrücklauf den durch Cr bewirkten Phasenvorlauf wieder aufhebt. Bei zusätzlicher Korrektur der Phasendrehung in T2 ändert sich dann der Einsatzpunkt der Rückkopplung nur wenig mit der Frequenz. Starke Signale verschieben den Arbeitspunkt von T2 so, daß die Verstärkung zurückgeht. Diese an sich recht primitive Schwundregelung macht sich bereits bei Empfang mit Stabantenne angenehm bemerkbar.

Schaltung des Empfängers

Die Schaltung von Bild 3 unterscheidet sich von dem in Bild 2 dargestellten Prinzip nur durch die Phasenkorrektur mit R3 und R5. Im Eingang wurde eine Spulenumschaltung verwendet: L11 und L12 für 9,4 . . . 30 MHz, L21 und L22 für 3,3 . . . 9,6 MHz. Ausführliche Schwingkreisdaten sowie Hinweise für C6 und C7 werden im folgenden Abschnitt gegeben. Die Stabantenne ist an A3 anzuschließen. Längere Antennen können über A1 oder A2 mehr oder weniger lose angekoppelt werden.

Vor die Demodulatordiode D1 wurde der Zweipol L3/C12 geschaltet, der die in T1 entstehenden und durch T2 verstärkten niederfrequenten Rauschspannungen nach Masse ableitet, HF-Spannungen aber zu D1 gelangen läßt. An sich ist dieser Zweipol nicht unbedingt nötig, da das Antennenrauschen meist größer sein wird als das Eigenrauschen des Empfängers. Ebenso kann (zumindest bei den ersten Empfangsversuchen) die Feineinstellung der Rückkopplung (R18/R19) weggelassen werden.

Eine verbesserte Demodulationslinearität wird durch Vorspannen von D1 mit der Kollektorgleichspannung von T2 über R6 erhalten. Nach Glättung des NF-Signals (C15) und Tonblende (C13/R8) erfolgt die NF-Verstärkung durch einen Operationsverstärker (µA 741/TBA 221 A), wobei die Lautstärkeeinstellung im Gegenkopplungskreis (R11) geschieht. Die verfügbare Leistung reicht sogar zu bescheidenem Lautsprecherempfang aus, wenn mit einem Transformator von 300 bis 1000 Ohm Eingangsimpedanz angepaßt wird.

Bild 4 zeigt eine Transistorversion des NF-Verstärkers. Der Anschluß erfolgt an der in Bild 3 senkrecht eingezeichneten gestrichelten Linie. Als Tonblende und Lautstärkeeinstellung dienen R16 bzw. P2. Die Verstärkung ist etwa die gleiche wie bei der Schaltung mit ICS, nur benötigt man eine etwas größere Zahl von Bauelementen. Die Leitungsführung auf der Platine ist jedoch einfacher, so daß notfalls auch eine Lochstreifenplatte (Veroboard) genommen werden kann.

Aufbau

Die Leitungs- und Bestückungspläne von Bild 5 und 6 gelten für die Schaltung von Bild 3, die von Bild 7 und 8 für die Transistorversion (Bild 4). Die Verwendung von Platinen aus verlustarmen Isoliermaterial ist nicht nötig, da Spulen und Drehkondensatoren getrennt montiert werden.

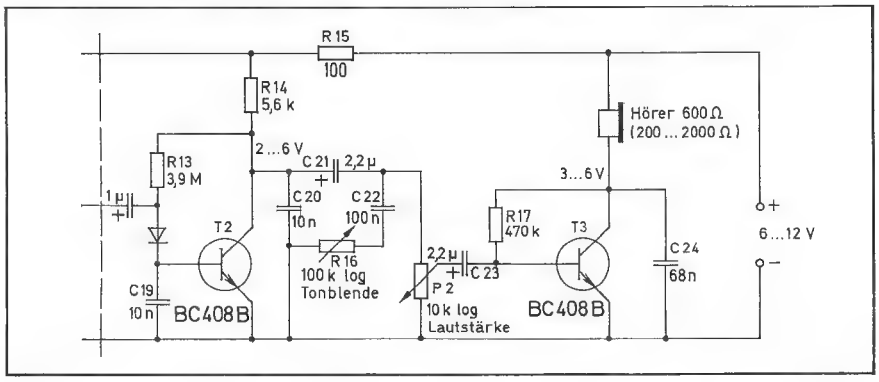
Die in Bild 9 dargestellten Spulen verwenden Wickelkörper von 10 mm Durchmesser und 25 mm Wickellänge. Ein Abgleichkern ist vorzusehen. Für L12 wurde ein aufschiebbarer Rillenkörper genommen, der ein Wikkeln mit gleichmäßigem Windungsabstand erlaubt.

Die Wickeldaten sind:

L11: 2,5 Windungen, ⌀ 0,5 bis 0,6 mm, umsponnen; L 12: 6 Windungen, ⌀ 0,7 bis 0,8 mm, blank; L21: 5,5 Windungen, ⌀ 0,2 bis 0,3 mm; L22: 19 Windungen, ⌀ 0,3 bis 0,4 mm (L21 und L22 umsponnen oder mit Lackdraht).

Spulenkörper mit kleinerem Durchmesser sind ebenfalls verwendbar, wenn die Windungszahlen etwas erhöht werden. Die angegebenen Frequenzbereiche erhält man

Bild 4. Transistorversion des NF-Verstärkers



mit fast ganz eingedrehten Abgleichkernen. Die Spulen sind in 4 bis 5 cm Abstand auf eine Isolierplatte zu montieren, die ihrerseits auf den Gewindebolzen des Umschalters so zu befestigen ist, daß die Verbindungsleitungen zu den Lötösen des Umschalters möglichst kurz sind.

Ein Ferritstab von etwa 4 mm Durchmesser und 15 mm Länge ist für L3 zu verwenden. Man bewickelt ihn einlagig (50 bis 80 Windungen) mit Lackdraht von etwa 0,1 mm Durchmesser bis auf eine Länge von 4 bis 5 mm. Nach dem Festkleben der Wicklungsenden klebt man den Stab in eine entsprechende Bohrung der Platine ein.

Der Abstimmkondensator C6 (220 bis 280 pF) dient zur Grobeinstellung. Ein halbkreisförmiger Plattenschnitt ist wegen der später erwähnten Rasterung vorteilhaft. Verwendbar ist auch ein Doppeldrehkondensator (etwa 240 + 180 pF) für Transistorempfänger, wenn nur die größere der beiden Kammern beschaltet wird. Typen mit festem Dielektrikum (Kleinstkondensatoren) sind nicht brauchbar. Die Feineinstellung (C7) erfolgt mit einem Drehkondensator für FM-Tuner (2 × 10 bis 2 × 12 pF), dessen beide Kammern parallelgeschaltet werden.

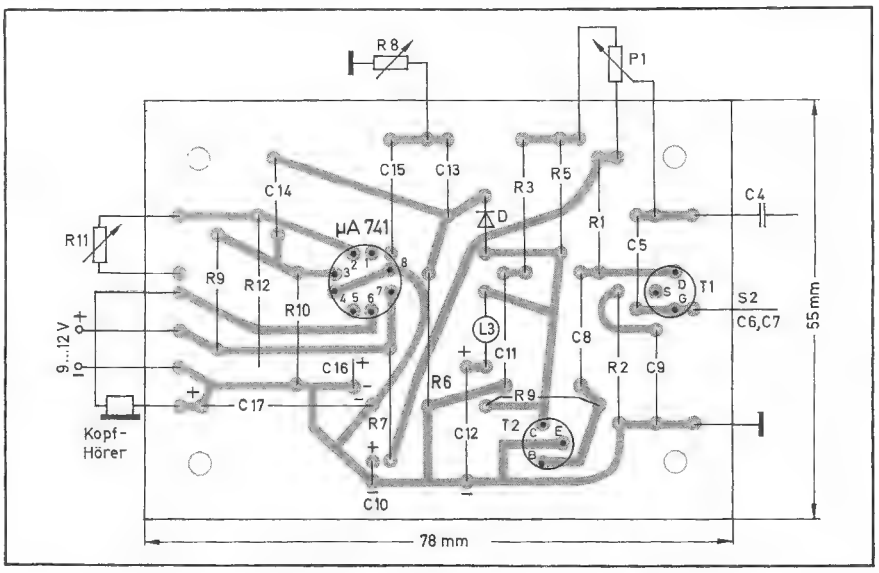


Bild 5 und 6. Leitungsplan (5) und Bestückungsplan (6) der Schaltung von Bild 3

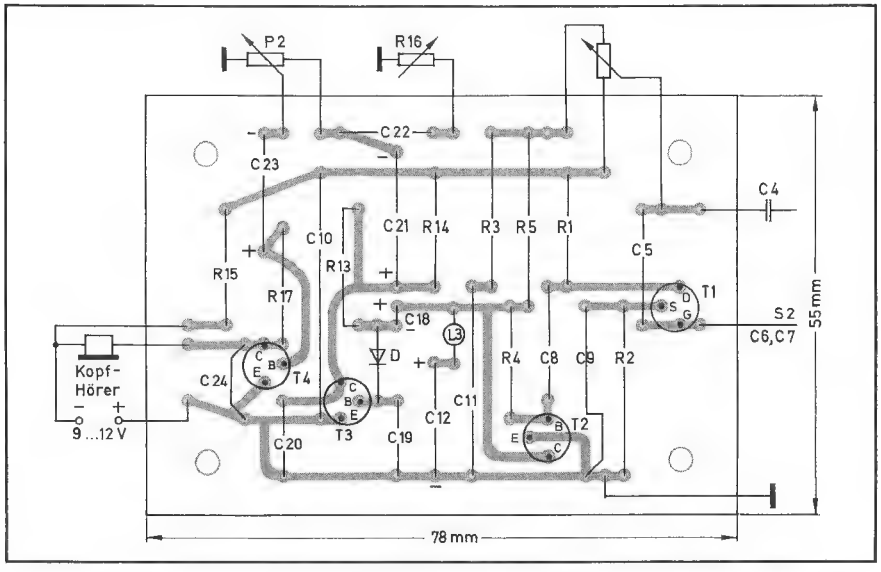


Bild 7 und 8. Leitungsplan (7) und Bestückungsplan (8) der Transistorversion des NF-Verstärkers

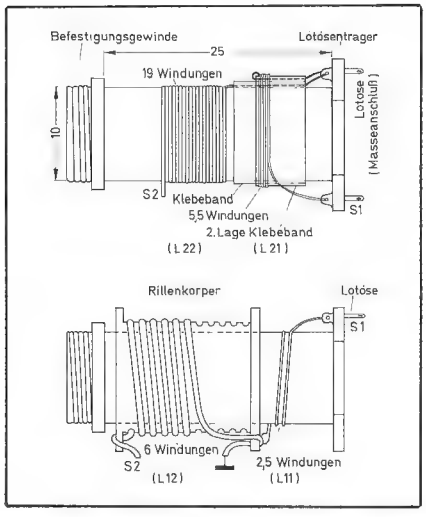
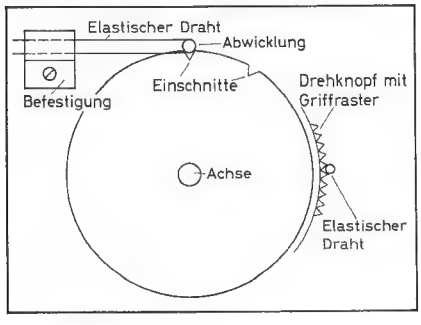


Bild 9. Herstellung der Empfangsspulen

Bild 10. Rasterverfahren für die Großfrequenzeinstellung



C7 ist mit einem Feintrieb und einer Zahlenskala (beispielsweise Winkelmesser) auszurüsten. Bei C6 ist eine Rasterung vorzusehen, damit man einmal eingestellte Frequenzen gut wiederfindet. Dazu genügt es meist, entsprechend Bild 10 auf die Drehkondensatorachse eine Metallscheibe (60 bis 80 mm Durchmesser) zu montieren, die mit Einschnitten versehen ist, in die ein starker elastischer Draht einrasten kann. Diese Einschnitte sind so anzubringen, daß sich die mit C7 überstrichenen Teilbereiche lückenlos aneinanderreihen. Da das ohne Meßsender nicht leicht zu bestimmen ist, kann man sich zunächst mit einem großen flachen Drehknopf behelfen, der am Außenrand (Bild 10, rechts) einen Griffraster trägt. Man erhält damit sehr viele Raststellen und kann durch Anzeichnen auf einer provisorischen Skala zumindest die bestimmen, bei denen sich die Rundfunk- und Amateurbänder mit C7 ohne Veränderung an C6 bestreichen lassen.

Der übrige Aufbau ist nicht kritisch, solange die Verbindungsleitungen zwischen Umschalter, Drehkondensatoren, Platine und Rückkopplungspotentiometer kurz sind. Ein Abschirmen des ganzen Geräts ist zwar unnötig, aber zumindest Grund- und Frontplatte sollten aus Metall sein.

Zwischen den Spulen und den Metallteilen des Gehäuses ist ein Abstand von mindestens 5 cm einzuhalten. Da die Zahl der Bedienelemente im Verhältnis zu den Abmessungen der Platine relativ groß ist, kann man Platz sparen, wenn man die Antennenanschlüsse auf der einen Seite des Gehäuses, die Potentiometer für Tonblende, Lautstärke (eventuell auch Rückkopplung) an der anderen Seite anbringt. Die ausziehbare Stabantenne kann auf eine Isolierplatte montiert werden. Auf der anderen Seite der Platte sind mit Gewindebolzen versehene Bananenstecker anzubringen, die sich in die Antennenbuchsen einstecken lassen und die Antenne elektrisch und mechanisch mit dem Gerät verbinden.

Tonfilter

Besonders beim Synchronempfang machen sich Sender auf Nachbarkanälen teilweise durch Zischlaute und schrille Interferenztöne bemerkbar. Da diese Störungen in einem Frequenzbereich liegen, der für die Verständlichkeit des Nutzsignals bedeutungslos ist, kann man sie jedoch ohne weiteres ausfiltern.

Bild 11 zeigt die Schaltung eines solchen Tonfilters, das auf die Grenzfrequenzen 3 KHz (Stellung 3) und 5 KHz (Stellung 2) umschaltbar ist und das außerdem eine selektive Aussiebung von Telegrafiesignalen bei etwa 1 kHz erlaubt. Die Schaltstellung 1 gestattet hingegen ein unverändertes Pass. ,ieren des Signals. Der Filterkreis wurde als getrennte Einheit ausgeführt, da er auch bei Anschluß an die Kopfhörerbuchsen von Rundfunkempfängern gute Dienste zu leisten vermag. Der Spannungsgewinn des nachgeschalteten Operationsverstärkers übersteigt beträchtlich die Filterverluste, wodurch eine zusätzliche Verstärkung erzielt wird. Bei dem geringen Eigenrauschen des Rückkopplungsempfängers ist diese zusätzliche Verstärkung sehr vorteilhaft.

Für die Spulen wurden Ferrit-Schalenkerne von 18 mm Durchmesser und 11 mm Höhe verwendet (spezifische Induktivität: AL = 400 nH/sp^2; Material: Ferroxcube 3 H 1 oder Siferrit N 28). Mit 0,1 ... 0,12 mm starkem Lackdraht wird L1 mit 550 und L2 mit 490 Windungen bewickelt. Bei größeren Schalenkernen, aber ebenfalls AL = 400, kann auch ein stärkerer Draht ohne Änderung der Windungszahl genommen werden. Bei anderen AL-Werten ist jedoch zu beachten, daß die Windungszahl der Quadratwurzel des AL-Wertes umgekehrt proportional ist. Die Verdrahtung der Schaltung ist völlig unkritisch. Bauelemente mit ±10% Toleranz genügen für alle R- und C-Werte. Bild 12 zeigt die vom Mustergerät aufgenommenen Kurven des Frequenzgangs. Da auf Spulenumschaltung verzichtet werden sollte, wurde besonderer Wert auf die Tiefpaßfunktionen (Schaltstellungen 2 und 3) gelegt. Die zusätzliche Bandpaßfunktion (4) hat deshalb einen nicht ganz einwandfreien Frequenzverlauf, was aber bei der vorgesehenen Anwendung kaum stört.

Inbetriebnahme des Empfängers

Da die Sendereinstellung bei den tieferen Frequenzen leichter ist als bei den höheren, wird man für die ersten Empfangsversuche

auf den Bereich 3,3 ... 9,6 MHz schalten. Beim Drehen von P1 wird sich der Rückkopplungeinsatz durch verstärktes Rauschen oder (selbst bei sehr kleiner Antenne) durch Pfeiftöne bzw. Telegrafiesignale bemerkbar machen. Wenn C6 zu etwa dreiviertel aufgedreht wird, kann man das 49-m-Rundfunkband empfangen, das für erste Empfangsversuche gut geeignet ist. Man kann dann die durch das Anziehen der Rückkopplung bewirkte Verbesserung von Empfindlichkeit und Trennschärfe feststellen, wobei allerdings sehr stark einfallende Signale nur durch Verkürzen der Antenne zu unterdrücken sind.

Auf den Amateurbändern sind die Sendeleistungen schwächer, und zumindest auf dem 80-m-Band (3,5 bis 4 MHz) kann man daher auch mit einer längeren Antenne empfangen. Die dort arbeitenden Einseitenbandstationen bleiben beim Abhören mit normalen Rundfunkempfängern unverständlich; doch kann man die bei diesen Sendern fehlende Trägerschwingung im Rückkopplungsempfänger hinzufügen, indem man ihn selbst schwingen läßt, d.h. hinter dem Schwingeinsatz arbeitet. Die Abstimmung muß dann aber äußerst genau sein, da bei einer Frequenzverwerfung von etwa 100 Hz die Sendungen wieder unverständlich werden. Bei 3,5 MHz entspricht das einer Frequenzgenauigkeit von 0,003 %, so daß man selbst bei Verwendung eines Feintriebes nur bei sehr vorsichtiger Einstellung zum Ziel kommt. Auf dem 20-m-Amateurband beträgt diese Einstellgenauigkeit sogar 0,0007 %. Trotzdem gelingt es bei einiger Übung auch hier, einseitenbandmodulierte Sendungen verständlich zu machen.

Einige Empfangsversuche reichen aus, um den Umfang der beiden Frequenzbereiche zu ermitteln. Darauf stellt man die Spulenkerne so ein, daß sich die beiden Bereiche leicht überlappen. Im allgemeinen wird es jedoch genügen, wenn man im Bereich 1 bis zum 41-m-Band (7,1 bis 7,3 MHz) empfängt, und im Bereich 2 vom 31-m-Band an (9,5 bis

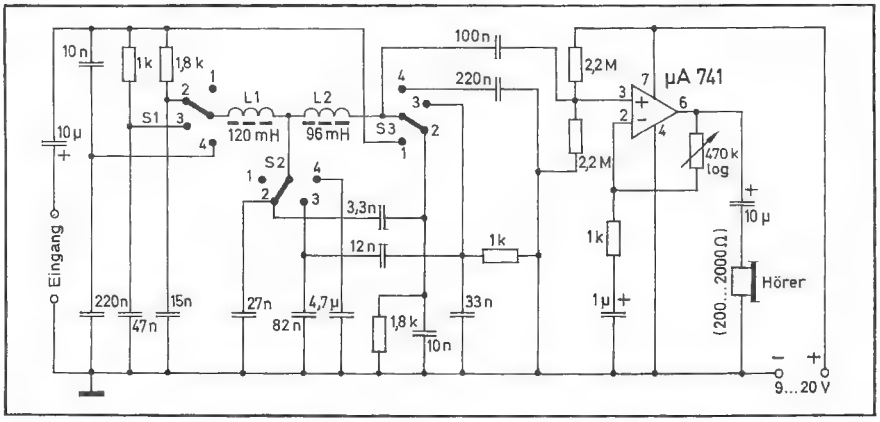
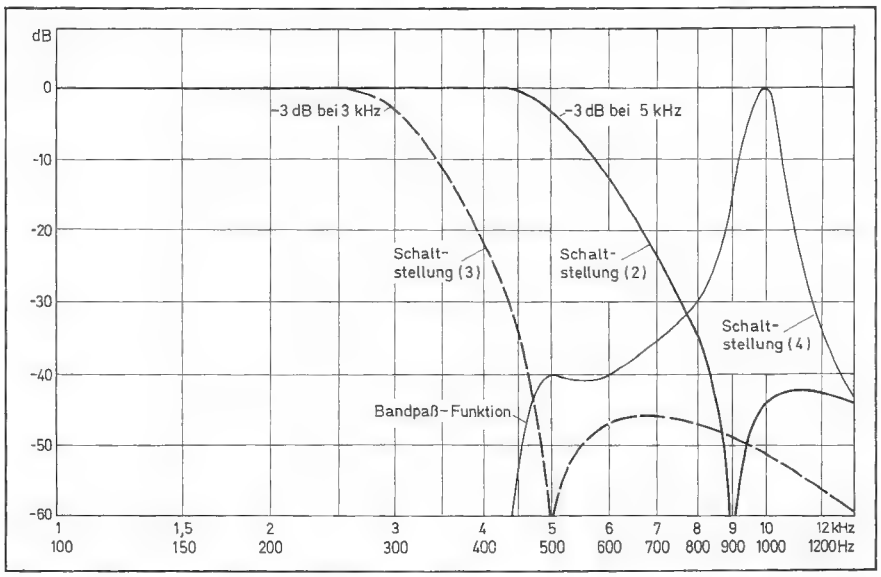


Bild 11. Umschaltbarer Tief- und Bandpaß mit zusätzlichem NF-Verstärker (auch am Kopfhöreranschluß von Rundfunkempfängern verwendbar)

Bild 12. Filterkurven der Schaltung von Bild 11. Die Sperrstellen entsprechen den durch den Trägerabstand (5 kHz bei KW, 9 kHz bei MW) gegebenen Interferenztönen



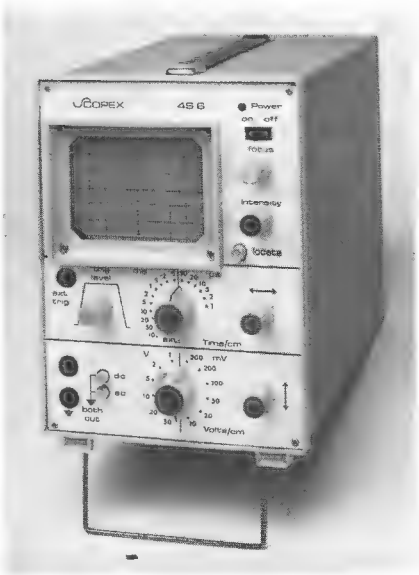
9,78 MHz). Man kann dann die den interessierenden Bändern entsprechenden Raststellen von C6 bestimmen. Bei der Eichung der Skala von C7 ist zu beachten, daß diese Eichung auch von der Betriebsspannung sowie von der Antennenkapazität abhängt. Auf einem gegebenen Empfangsband werden solche Einflüsse eine Verschiebung um eine überall gleiche Zahl von Skalengraden verursachen, so daß sie leicht zu berücksichtigen ist.
Leicht zu bedienen ist das Gerät trotzdem noch immer nicht; da es aber in erster Linie für technisch interessierte Hörer gedacht ist, dürfte seine Einfachheit diesen Nachteil wieder aufwiegen ■

Kurzberichte über neue Meßgeräte

Tragbare Einkanal-Oszilloskope

Von Scopex Instruments Ltd. sind zwei tragbare, einfach zu bedienende und preiswerte Einkanal-Oszilloskope erhältlich, die für Schule als auch Industrie geeignet sind. Beide Modelle haben farbcodierte Bedienungsknöpfe. Das Modell 4S6 hat eine Vertikal-Verstärkerbandbreite von 6 MHz. Der Ablenkempfindlichkeitsbereich reicht von 10 mV/cm bis 50 V/cm. Hinzukommt eine Zeitbasis in 16 Stufen mit kalibrierten Geschwindigkeiten von 1 µs/cm bis 100 ms/cm. Die Genauigkeit des Vertikal- und des Horizontalsystems beträgt ±5 %. Das Modell 4S6-LS hat die gleiche Bandbreite und Ablenkempfindlichkeit wie das Modell 4S6, doch bietet es eine Zeitbasis in 16 Stufen mit Geschwindigkeiten von 10 µs/cm bis 1 s/cm. Dieses Modell ist speziell für Anwender, die mit NF-Signalen arbeiten, gedacht.

Tragbares Einkanal-Oszilloskop 4S6 von Scopex Instruments



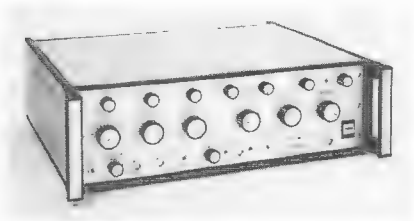
Tragbares Zweikanal-Oszilloskop

Scopex Instruments Ltd. hat ein tragbares Zweikanal-25-MHz-Oszilloskop herausgebracht, das dem Service-Ingenieur ein labormäßiges Arbeiten erlaubt. Das Gerät 4D25 ist sehr genau, leicht zu bedienen und hat eine Bandbreite von 25 MHz mit Ablenkempfindlichkeiten von 10 mV/cm bis 50 V/cm in 12 kalibrierten Stufen. Hinzukommt eine 19stufige Zeitbasis mit Zeitablenkgeschwindigkeiten von 200 ns/cm bis 200 ms/cm. Mit einer X5-Erweiterung kann der Bereich bis 40ns/cm ausgedehnt werden. Triggerpegel und Polarität werden mit einem Bedienungsknopf eingestellt. Außerdem hat die Triggerschaltung eine Tunneldiodenschaltung. Das 4D25 enthält auch eine Signalverzögerung zur Untersuchung der ansteigenden Flanke der dargestellten Wellenform. Ferner gibt es eine Einrichtung zur Lokalisierung der Leuchtspur.

Tragbares Zweikanal-Oszilloskop 4D25 von Scopex Instruments

Pulsgenerator

Der 60-MHz-20-V-Universalpulsgenerator Typ 136 A ist geeignet als Stimulus für ECL, TTL und MOS. Neben seiner hohen Pulsleistung liefert er klare Treibersignale, mit denen sich die Schaltzeit-Charakteristiken moderner Logikfamilien prüfen lassen. Beide Pulspolaritäten stehen wahlweise normal oder invers zur Verfügung. Externe Triggerung, Torsteuerung, Tor-Ausgangstrigger sowie Einzel/Doppel-Pulsausgang runden das Bild ab. Kenndaten: Folgefrequenz 10Hz ... 60 MHz; Amplitude ±40 mV...±20 V; Steig/Fallzeit 3 ns...8 ms; Basisverschiebung O...+5 V; Pulsbreite 10 ns...50 ms; Verzögerung 10 ns...50 ms; Jitter kleiner 0,1 % + 50 ps.



Pulsgenerator Typ 136 A

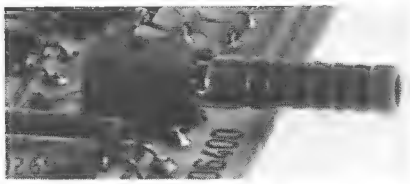
UHF-Zähler mit integriertem 1:4-Teiler

Die ICs SAF 1034 und SAF 1534 von Valvo teilen Eingangsfrequenzen im Verhältnis 1 : 4; der SAF 1034 im Bereich 70 MHz bis 1,05 GHz, der SAF 1534 im Bereich 100 MHz bis 1,5 GHz. Die ICs sind für Meßaufgaben, wo es auf hohe Impulsraten ankommt, wie z.B. Oszillografen, Frequenzsynthesizer und Frequenzmesser geeignet. Beide ICs arbeiten im Temperaturbereich von -40°C bis +85°C und haben Differenzeingänge, die schaltungsintern auf der richtigen Vorspannung gehalten werden, um kapazitive oder unsymmetrische Ansteuerungen zu ermöglichen. Eingangssignale von 200 mV bis 1 V werden verarbeitet. Beide ICs können von einer einzigen 5,2-V-Spannungsquelle gespeist werden und sind daher kompatibel mit ECL- oder TTL-Logik. Die Ausgangsschaltung besteht aus komplementären Emitter-Folgern, die in der Lage sind, eine 50-Ohm-Last anzusteuern. Die ICs werden im 14poligen Keramil-DIL-Gehäuse geliefert.

1-polige Steckverbindung

Das Hauptanwendungsgebiet dieser 1-poligen Prüfstecker mit Prüfbuchse (nach DIN 41649, Serie C 78) ist die Meßtechnik. Außer einer Variante für Lochmontage mit dazugehörigem Prüfstift bietet Amphenol-Tuchel Electronics auch eine Ausführung zum Einlöten in PC-Platten, für horizontales bzw.

1-polige Steckverbindung von Amphenol-Tuchel Electronics



vertikales Stecken federnder und nichtfedernder Prüfstecker an. Um eine gute Kennzeichnung der Meßstellen zu ermöglichen, werden diese Steckverbinder in den Farben Grau, Rot, Elfenbein, Schwarz, Gelb, Grün und Blau geliefert.

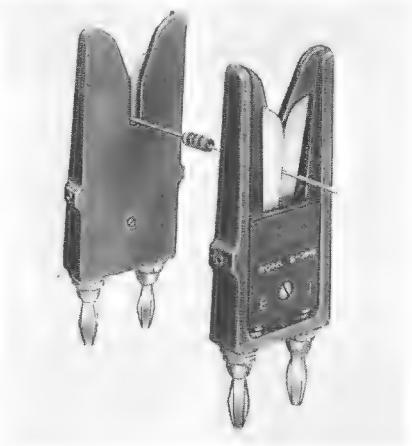
Frequenzzähler

Das nur taschenrechnergroße Modell 1827 von Dynatrade erlaubt Frequenzmessungen von 10 Hz ... 50 MHz mit automatischer Kommastelle. Die Bereichsumschaltung kHz oder MHz erfolgt automatisch. Die Genauigkeit ist durch eine 4-MHz-Quarzzeitbasis sehr hoch. Durch Unterdrücken der führenden MHz-Stellen wird auch im MHz-Bereich eine Auflösung von 1 Hz erreicht. Eine Batteriesparschaltung schaltet die Anzeige 15 Sekunden nach Drücken der Displaytaste ab. Bei Betrieb am Netz über Ladegerät ist diese Sperrschaltung nicht aktiv. Ein koaxialer Durchgangskopf für Sendefrequenzen bis zu 100 W, eine Meßantenne für „drahtlose" Frequenzmessung im Nahfeld einer Sendeantenne und ein Autoadapter machen das Gerät besonders geeignet für die Wartung von mobilen Anlagen.

Frequenzzähler Modell 1827 von Dynatrade im Taschenformat

Monte-Clips-Prüfklemmen

Die neuen Prüfklemmen B 2040 sind an jeder Seite mit zwei Bananensteckern bestückt und können daher in Prüfaufbauten, wie z.B. die Kelvin-Brücke, verwendet werden. Der Anpreßdruck der Kontaktklingen, die aus einer verschleißarmen Beryllium-Kupferlegierung bestehen, läßt sich einzeln über Federn und Madenschrauben einstellen. Elektronische Bauelemente können so rationell, zuverlässig und zerstörungsfrei geprüft werden.



Monte-Clips-Prüfklemmen Typ B 2040 von TWK-Elektronik

Technische Druckschriften

Mikrophone. Der Katalog 100 „Neumann Kondensator-Mikrophone fet 80" enthält eine Zusammenfassung aller Erzeugnisse der Georg Neumann GmbH, Berlin.

Spannungsregler. Ein 202 Seiten umfassendes Handbuch von Motorola beschreibt Spannungsregler und gibt praktische Hinweise für den Entwurf einer geregelten Spannungsversorgung. Das Buch ist bei den Motorola-Verkaufsstellen zu einem empfohlenen Preis von 8,80 DM erhältlich.

Qualitätssicherung. „Telerel", ein Qualitätssicherungssystem für Halbleiterbauelemente, wird in einer gleichnamigen Broschüre der AEG-Telefunken Serienprodukte AG, Geschäftsbereich Halbleiter in Heilbronn herausgegeben.

Elektronenorgeln. Der neue Wersi-Katalog „Die Elektronenorgel – ein modernes Wunder zum Selbstbauen" liegt jetzt vor.

Koaxial-Abschlüsse. Ein achtseitiger Prospekt zeigt das EMC-Programm in Koaxial-Abschlüssen, Kurz- und Fehlabschlüssen, DC-Blocks und Dämpfungsgliedern, neuartige Bypass-Abschlüsse sowie 50-Ohm-Flanschabschlüsse mit Leistungen bis 25 W. Der Katalog enthält alle technischen Daten und Maßzeichnungen sowie neue Flanschabschlüsse direkt steckbar an die anwenderorientierten SMA-Stecker von EMC-Technology.

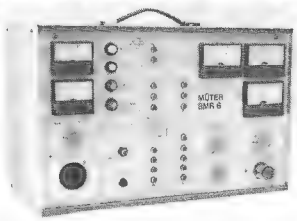
Nachrichtentechnik. Der neue Gesamtkatalog 77/78 „Nachrichtentechnik" von Grundig electronic umfaßt professionelles Fernsehen, Videorecorder, Datentechnik und Funk.

Dioden. Der neue Katalog mit Anwendungsberichten über Schalt- und HF-Dioden bis 35 GHz der Firma Parametric (Vertrieb: Nucletron, München) ist jetzt erhältlich.

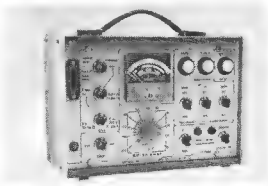
Bauelemente für die Elektronik. Siemens hat einen bebilderten Katalog „Bauelemente für die Elektronik" mit 64 Seiten DIN A 4 herausgebracht. Er ist kostenlos erhältlich bei: Siemens Bauteile Service, Postfach 146, 8510 Fürth (Bestellnummer B 1493).

MÜTER BMR 6 MÜTER BMR 7 MÜTER CSG 1

Hergestellt mit der längsten Erfahrung in der Regeneriertechnik.

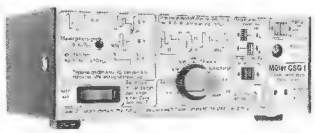


BMR 6 (47x29x23 cm/15 kg) Meßplatz und Regenerierautomat für alle Bild- u. Kameraröhren (S/W und Color) mit Schlußautomatik und Kathodenlupe, Bildtest ohne Ablenkeinheit (DBPa.)
Preis mit MWSt. DM 1992,–.



BMR 7 (23x14x18 cm/4,5 kg) Bildröhren-Meß-Regenerator für alle Bild- und Kameraröhren (S/W und Color) mit Schlußautomatik; regeneriert problemlos und schnell; Adapterfach an der Rückwand;
Preis mit MWSt. DM 554,-

CSG 1 (5,5x14,5x19,5 cm/1,35 kg) Farbbalkensender mit 9 Testbildern.



50 % Zeitgewinn; schnelle Fehlersuche mit dem **CSG 1,** da eindeutiger Signalaufbau. Alle Impulsformen sind an der Front des **CSG 1** abgebildet.
Preis mit Abschwächer und MWSt. DM 877,-

Im Preis enthalten sind stets Adapter für ca. 50 Bildröhrentypen, auch IN-LINE. Weitere Adapter für alle Bild- und Kameraröhren sind lieferbar.
NEU! 100 % Kathodenschutz durch neue Technik. **REGOTAKT, REGOMATIK** und **REGOCLOCK** steuern die Regenerier-Impulsgruppen in Abhängigkeit von der vorhandenen Kathoden Barium-Masse. **ISOMATIK** beseitigt Schlüsse G 1-k (Festbrennen ist nicht mehr möglich).

Lieferung vom Hersteller oder durch den Großhandel

Ulrich Müter, Krikedillweg 38,
4353 Oer-Erkenschwick, Tel. (02368) 2053

Bilder aus dem Service

Unten: In Hannover hat Telefunken eine Zentralstelle für Modultausch und Ersatzteilversorgung eingerichtet. Hier ein Blick in die angegliederte Reparaturabteilung für Module.

Oben: Auf diesem Prüfplatz der Firma BBC können durchmetallisierte Leiterplatten, die in Feinätztechnik hergestellt wurden, zuverlässig und kostengünstig geprüft werden.

Unten: Ein kleines Labor für Produktentwicklungen hat die Lehnert GmbH, Saarbrücken, eingerichtet. Das Importunternehmen, das sich mit Exklusivgeräten und Produkten unter der Marke „Poppy" im Fachhandel einen guten Namen schaffen konnte, beschreitet mit der eigenen Produktentwicklung einen für Importeure unserer Branche ungewöhnlichen Weg.

Links: „Doppelt geprüft hält länger". Nach diesem Motto hat die G.E.C. „Fernseh- und Phonotechnik GmbH, Düsseldorf, eine eigene Teststrecke für Fernsehempfänger eingerichtet, mit der jedes Gerät vor der Auslieferung 24 Stunden lang geprüft wird. Die britische Muttergesellschaft The General Electric company Ltd., London, prüft zuvor im englischen Werk jedes Gerät 24 Stunden lang. Auf dem bundesdeutschen Markt ist die Firmengruppe seit dem Jahr 1975 mit Fernseh- und Phonogeräten aktiv.

Meldungen für den Service

JKG electronic. Service-Helfer 3 für Rundfunk- und Farb-Fernsehgeräte „Maßnahmen zur Behebung von Amateurfunk-Störungen und Einstrahlungen kommerzieller Sendeanlagen" sowie Service-Helfer 4 für Kompaktanlagen „Service-Tips, Schaltbeschreibungen, Reparatur-Hinweise, Äquivalenz-Listen" kamen jetzt heraus.

Dual. Neu herausgebracht wurden die Service-Anleitungen KA 215, KA 360 und DK 220/720 sowie die Tonabnehmer-Übersicht Ausgabe 4/77.

Blaupunkt. Neu herausgekommen sind die Kundendienstschriften für die Kofferradios Derby Holiday 7 657 030, Derby Carrera 7657 050 und Derby Master 7 657 070 und die Autoradios Frankfurt US 7 636 330/337/ Mannheim K (ASU) 7 636 331/338, Hamburg/Hamburg FR 7 636520 410/520415/7 636 527 410, Münster (ASU) 7 636 620, Essen-Stereo CR Super Arimat 7 636 936.

Testbericht-Report

Dreifach-Kompaktanlagen

Die Stiftung Warentest prüfte 17 Kompaktanlagen (Dreifach-Kombinationen) in der Preislage zwischen 1200 und 2000 DM. Nach den Herstellerangaben sollen sie in allen Teilen die Hi-Fi-Norm DIN 45 500 erfüllen. Entsprechend dieser Kennzeichnung wurden die Geräte hauptsächlich an den Mindestanforderungen der Norm gemessen. Ihre Bedeutung sollte freilich nicht zu hoch eingeschätzt werden: Einmal erfaßt sie nicht alle Qualitätsmerkmale, zum anderen sind ihre Anforderungen zum Teil leicht zu erfüllen. Deshalb war sie in vielen Prüfpunkten nicht mehr als ein Kriterium für zufriedenstellende Qualität. Hinzu kommt, daß die Norm an Kompaktanlagen teilweise geringere Anforderungen stellt als an Einzelgeräte.

Der vollständige Testbericht ist in der Zeitschrift „test" erschienen. Erhältlich bei der Stiftung Warentest, Postfach 4141, 1000 Berlin 30, sowie beim Bahnhofs- und Zeitschriftenhandel.

Hüthig

Neuerscheinungen

Prof. Dr.-Ing. Walter Janssen

Hohlleiter und Streifenleiter

1977. 210 Seiten. Mit 163 Abbildungen und 12 Tabellen. Kartoniert DM 34,–
ISBN 3-7785-0422-3

In der Mikrowellentechnik, die heute wohl kaum mehr als Sondergebiet der Hochfrequenztechnik angesehen werden kann, sind Systemtechniken entstanden, deren Entwicklungseinrichtungen im Aufbau von Schaltungseinheiten wesentlich von der Art der gewählten Leitungselemente geprägt sind. Dieses Buch gibt dem Leser die Möglichkeit, die Grundlagen der Mikroleitungen kennenzulernen, die die Basis für das Verständnis moderner Mikrowellensysteme bilden. Tabellen und Bilder ergänzen die theoretischen Erläuterungen.
Aufgaben mit den dazugehörigen Lösungen bringen dem Leser die Problematik des behandelten Stoffes näher. Neben Fragen der allgemeinen Mikrowellenleitungstechnik, Rechteck- und Rundhohlleitertechnik wird die Mikrowellenstreifenleitertechnik besonders ausführlich behandelt.

Edmund Stirner

Antennen

Band 1: Grundlagen

1977. 229 Seiten. Mit 111 Abbildungen. Kartoniert DM 38,–, ISBN 3-7785-0424-X

Die Antennentechnik ist heute ein eigenständiges Gebiet der Nachrichtentechnik. In diesem Buch werden die mathematischen Hilfsmittel bewußt elementar gehalten, damit sich der Leser schnell in die Grundlagen der Antennentechnik einarbeiten kann. Hingegen werden die physikalischen Betrachtungen ausführlich behandelt. Dadurch wird ein Wissensfundament geschaffen, das ein nahtloses Eindringen in die Spezialliteratur ermöglicht.

Da im ersten Band eine strenge Auswahl aus dem umfangreichen Stoffgebiet getroffen wurde, sind die Anwendungen der Antennentechnik dem zweiten Band vorbehalten.

Inhaltsübersicht
Ausstrahlung des Elementardipols – Kombinationen von Dipolantennen – Technische Antennen – Anhang mit Beispielen – Literaturverzeichnis – Sachwörterverzeichnis.

Zu beziehen über Ihre Fachbuchhandlung oder direkt beim Verlag.

Dr. Alfred Hüthig Verlag · 69 Heidelberg 1
Postfach 102869 · Tel. (0 62 21) 4 89-2 55

In den meisten Prüfpunkten erfüllten die Testmodelle die Mindestanforderungen der Norm. Vielfach lagen die Meßwerte allerdings hart an der Grenze der DIN 45 500, deutlich unterschritten wurden sie aber relativ selten. Bei einigen Fabrikaten stellten die Prüfer wieder starke Fertigungsstreuungen fest. Im Empfangsteil fanden sie diesmal weniger Mängel als bei den Ende 1976 getesteten Zweifach-Kombinationen. Der UKW-Empfang – nur hier sind Stereo und Hi-Fi-Qualität möglich – wurde in den wichtigen Eigenschaften Trennschärfe und Empfindlichkeit nur positiv beurteilt.

Weitaus mehr Schwächen weisen die Geräte im Recorderteil auf, den die Hersteller offenbar noch nicht ganz „im Griff" haben. Mit einer Rauschunterdrückungsschaltung (Dolby oder DNL) sind fast alle Modelle ausgerüstet. Diese soll das lästige Bandrauschen verringern, was die Messungen auch in den meisten Fällen bestätigten. Keine größeren Beanstandungen gab es beim Plattenspieler. td

Testergebnisse für Dreifach-Kompaktanlagen

	Preise in DM von ... bis ...	Mittlerer Preis in DM	Bedienung	Servicefreundlichkeit	Rundfunkempfang	Verstärkerbetrieb	Recorderbetrieb	Plattenspielerbetrieb	test-Qualitätsurteil
Bewertung			10%	5%	30%	10%	25%	20%	
Hitachi SDT 2690 R mit P. DS-ST 101	1048,- bis 1298,-	1218,-	0	0	0	-	0	+	zufriedenstellend
Pioneer M 6500 mit P. ohne Bezeichnung	1048,- bis 1490,-	1271,-	0	0	-*)	+	-*)	+	weniger zufriedenstellend
Sanyo DXT 5502 LU[1]) mit P. ohne Bez. (m. Boxen)	1169,- bis 1398,-	1276,-	0	+	0	-	+	+	zufriedenstellend
Rosita KL2800 m. P. Dual 1222	1198,- bis 1559,-	1357,-	-	0	-	+	+	0	gut
Aiwa AF 5080 EE m. P. ohne Bez.	1189,- bis 1598,-	1398,-	-*)	-	+	-*)	0	+	weniger zufriedenstellend
JKGMC 630SL mit P. PE 3046	1198,- bis 1698,-	1484,-	+	0	+	+	+	+	gut
Siemens RS 330 mit P. PE 3044	1368,- bis 1698,-	1490,-	+	0	+	+	-	0	gut
National SG 3090 L mit P. F.G. Servo	1198,- bis 1798,-	1493,-	+	+	+	+	0	+	gut
Kaufhof Elite Studio 120 mit P. BSR P 157 spz (m. Boxen)		1498,-	0	-	0	+	0	+	zufriedenstellend
Grundig RPC 300[2]) mit P. Dual 1226	1298,- bis 1798,-	1566,-	+	+	+	+ +	0	+	gut
Philips 967 mit P. Philips GCo18	1398,- bis 1778,-	1567,-	+	+	+	+	+	+	gut
Neckermann/Körting MC655 Best.-Nr. 955/817 mit P. Garrard 35 SB		1598,-	0	0	-	-	0	+	gut
Elac C 1330 mit P. Elac 830	1435,- bis 1998,-	1702,-	+	0	+	+	+	+	gut
Dual KA 360 mit P. Dual 1228	1468,- bis 2098,-	1745,-	+	+	+	+	+	+	gut
Wega KS 3341 mit P. Dual 1228[4])	1248,- bis 2068,-	1769,-	+	0	+	+	0	+	gut
Tandberg TR 220 GC mit P. Dual 1225		1899,-[3])	+	+	+	+	0	0	gut
Telefunken 5030 mit P. Telefunken S400	1639,- bis 2168,-	1920,-	0	0	+	+ +	+	+	gut
Quelle Senator Best.-Nr. 030218 mit P. Telefunken S 400		1998,-	baugleich mit Telefunken 5030						gut

Reihenfolge der Bewertung: + + = sehr gut, + = gut, 0 = zufriedenstellend,
- = weniger zufriedenstellend, - - = nicht zufriedenstellend

mit P. = mit Plattenspieler
*) = führt zur Abwertung

1) Wird lt. Hersteller durch Nachfolgemodelle DCW-4800 und GXT 4580 ersetzt.
2) Lt. Hersteller Gerät jetzt mit neuem Plattenspieler Dual 1237 G (Grundig RPC 300 a).
3) In weniger als fünf Geschäften angetroffen.
4) Lt. Herstellerangabe zur Funkausstellung 1977 Nachfolgemodell KS 3341-2.

Änderungen, die von Anbietern nach Prüfabschluß mitgeteilt wurden, sowie Einzelheiten der Bewertung finden Sie in den ausführlichen Testergebnissen.

Funkausstellungs-Standort

Mehr Mut!

Wenn man die wirtschaftlich-technische Entwicklung der westdeutschen Rundfunk- und Fernsehindustrie der vergangenen drei Jahrzehnte betrachtet, so wird man nicht umhin können, diesem Industriezweig seine Hochachtung über das bisher Erreichte zu zollen. Mit ein paar alten Drähten, Radioröhren und Bauelementen, die den Zweiten Weltkrieg überlebt hatten, begannen die Entwicklungsingenieure in behelfsmäßigen Unterkünften, die ersten Nachkriegsmodelle für den Rundfunkempfang zu basteln. Inzwischen hat sich diese Industriegruppe zu einer der wachstumsträchtigsten und vielseitigsten Branchen unserer Wirtschaft entwickelt. Die gerade vorübergegangene Funkausstellung legte hierfür ein beredtes Zeugnis ab.

Nur in der Ausstellungs p l a n u n g scheint es den Verantwortlichen an ausreichender Tatkraft zu fehlen. Man hat zwar – wie der Chronist aus Berlin erfuhr – anläßlich der Eröffnungspressekonferenz bereits bekanntgegeben, daß die nächste Funkausstellung wiederum in Berlin stattfinden wird, ohne sich aber für weitere Veranstaltungen dieser Art für die alte Reichshauptstadt festzulegen.

Weshalb eigentlich diese Hinhaltetaktik? Wer diese Riesenveranstaltung unter dem Funkturm – ein Sammelsurium von Geräteausstellung, Verkaufsmesse, Kongreß, Senderprofilierung, Show-Business, Starkult, Freizeitvergnügen und Rummel – auch nur wenige Tage erlebt hat, wird bestätigen müssen, daß der Messetyp einer Wanderausstellung der fünfziger Jahre längst passé ist. Eine Veranstaltung in diesen Dimensionen benötigt einfach einen festen Ausstellungsplatz, der vom Gelände, Hallenangebot und städtischer Atmosphäre her nur Berlin lauten kann, zumal die nächste Funkausstellung noch imposanter werden soll! Für alle anderen Ausstellungsplätze im Bundesgebiet wäre dieser „Messeanzug" einige Nummern zu groß.

Andere Industriezweige haben seit vielen Jahren, z.T. seit über zwei Jahrzehnten, ihren festen Messeplatz, was nicht nur für die jeweilige Messegesellschaften von Vorteil ist, sondern auch für Aussteller, Fachhandel, Presse, Hotellerie und Publikum. Das Argument, man könnte sich im Falle einer Standortfestlegung aller Rechte und sonstigen Ausstellungsvorteile gegenüber der Messegesellschaft begeben, dürfte nur als eine Ausrede zu werten sein: Da auch im Messegeschäft Vertragfreiheit herrscht, können doch etwaige Sonderkonditionen vertraglich für künftige Ausstellungen mit der Berliner AMK vereinbart werden. Ein wenig mehr Mut, alte Zöpfe vergangener Jahre endgültig abzuschneiden, stünde den Veranstaltern gut zu Gesicht! koko

Kurse und Lehrgänge

10. – 14.10.1977
Steuerungstechnik
Ort: Oldenburg
Gebühr: 290 DM
Veranstalter: Bundes-Fachlehranstalt für das Elektrohandwerk e.V., Oldenburg

10. – 13.10.1977
Fehlerdiagnose und Fehlersuche in SW- und Farbfernsehgeräten
Ort: Oldenburg
Gebühr: 350 DM
Veranstalter: Bundes-Fachlehranstalt für das Elektrohandwerk e.V., Oldenburg

17. – 21.10.1977
Raumschutzarten zur Einbruchsicherung
Ort: Oldenburg:
Gebühr: 190 DM
Veranstalter: Bundes-Fachlehranstalt für das Elektrohandwerk e.V., Oldenburg

25. – 28.10.1977
Mikrocomputer-Systeme – Teil II
Ort: Essen
Gebühr: 660 DM
Veranstalter: Haus der Technik e.V., Essen

3.-4.10.1977
Antennenmeßtechnik
Ort: Oldenburg
Gebühr: 150 DM
Veranstalter: Bundes-Fachlehranstalt für das Elektrohandwerk e.V., Oldenburg

24.10.-18.11.1977
Elektronik 2 (Einführung)
Ort: Lauterbach

für Kfz, Maschinen, Werbung
PVC-Klebeschilder
FIRMEN-BAU- u. Magnet-Schilder
BICHLMEIER 82 Ro-Kastenau
Erlenweg 17 · Tel. 08031/31315-71925

Einige Preisbeispiele aus unserem SONDERANGEBOT 1977, welches wir Ihnen auf Wunsch gern kostenlos zusenden:

Sehr preiswerte DIODEN und TRANSISTOREN		10 St.	100 St.
DUG	Universal-Germanium-Dioden	0,70	6,30
DUS	Universal-Silizium-Dioden	0,80	7,20
TUPG	Universal-PNP-Germanium-Transistoren	1,40	12,60
TUNG	Universal-NPN-Germanium-Transistoren	1,60	14,40
TUPS	Universal-PNP-Silizium-Transistoren	1,50	13,50
TUNS	Universal-NPN-Silizium-Transistoren	1,80	16,20

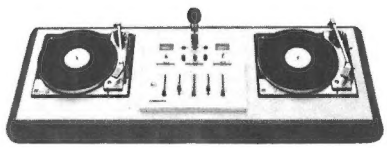
Transistoren: BC 107 B à –,45 BC 237 B à –,25

EUGEN QUECK, Ing.-Büro Elektronik
Augustenstr. 6, 8500 Nürnberg, Tel. (09 11) 46 35 83

Einfacher, schneller, preiswerter, alles für den FS-Service u. Antennenbau, Liste kostenlos.
Ihr Vorteil
Rauschhuber
Facngroßhandlung
Gaußstr. 2, 83 Landshut,
Telefon 08 71/7 13 88

Anzeigenschluß
für
FUNK-TECHNIK
Heft Nr. 23
ist am 14. Nov. 1977

disco star
Die universell einsetzbare Musikanlage
Ideal für Vereinslokale, Hotels, Schulen, Jugendgruppen, Hobby-Diskjockeys, Partykeller und... und...



MUSIKANLAGEN GMBH.
4242 Rees 1, Postfach 1209, Tel. 02851/7258

Verlangen Sie kostenlos Liste über
Röhren f. Fernsehen u. Nostalgie
Antennen, Transistoren und Material
HEINZE & BOLEK
Postf. 507. 8630 Coburg, Tel. (09561) 94149

Wir
KAUFEN
RÖHREN-
POSTEN
auch ältere
RE/RES/REN
und V/Typen

Veranstalter: Bildungszentrum für Elektrotechnik im ZVEH Lauterbach

3.10.1977
Foto-Elektronik – Opto-Elektronik
Ort: Essen
Gebühr: 195 DM
Veranstalter: Haus der Technik e.V., Essen

5.-7.10.1977
Praktische Meßtechnik für Radio- und Fernsehtechniker
Ort: Oldenburg
Gebühr: 190 DM
Veranstalter: Bundes-Fachlehranstalt für das Elektrohandwerk e.V., Oldenburg

24. – 26.10.1977
Messungen zur Prüfung der Schutzmaßnahmen nach VDE 0100 und Geräten nach VDE 0701
Ort: Oldenburg
Gebühr: 190 DM
Veranstalter Bundes-Fachlehranstalt für das Elektrohandwerk e.V., Oldenburg

Informationsgemeinschaft elektro

Gemeinschaftskatalog für Fachliteratur

Rechtzeitig zur diesjährigen Frankfurter Buchmesse liegt der Gemeinschaftskatalog „Elektrotechnik/Elektronik-Fachbücher/Fachzeitschriften 77–78" der „informationsgemeinschaft elektro-ige" in einer Auflage von über 160 000 Exemplaren vor. Der Katalog umfaßt 128 Seiten, Format DIN A 5, und enthält rund 1200 Fachbücher, Fachzeitschriften und Platinen aus den neun ige-Verlagen und weiteren führenden Fachverlagen.
Zu den Aktivitäten der „informationsgemeinschaft elektro-ige" während der diesjährigen Buchmesse zählt eine sogenannte „Straße der Elektronik" in Halle 5. Aufgabe dieser „Straße der Elektronik" soll es sein, allen Interessenten die breite Palette des einschlägigen Literaturangebotes vor Augen zu führen, Gespräche zu führen, kurz, auf der Buchmesse ein Zentrum für Elektrotechnik- und Elektronik-Literatur zu schaffen.
Eine besondere Attraktion in der „Straße der Elektronik" ist eine Datensichtstation der Zentralstelle Dokumentation Elektrotechnik e. V. beim VDE, Offenbach. Die ZDE demonstriert ihr Informations-System über das in- und ausländische wissenschaftlich-technische Schrifttum. Die ZDE verfügt in ihren Literatur-Datenbanken über mehr als 300 000 Hinweise auf die seit 1969 erschienenen Fachveröffentlichungen aus allen Gebieten der Elektrotechnik, Elektronik, Nachrichtentechnik, Meß-Steuerungs- und Regelungstechnik, Datenverarbeitung sowie Energietechnik. 1977 werden etwa 50 000 weitere Hinweise gespeichert.
Der Gemeinschaftskatalog „Elektrotechnik/Elektronik-Fachbücher/Fachzeitschriften 77–78" der „informationsgemeinschaft elektro-ige" kann kostenlos angefordert werden bei „informationsgemeinschaft elektro-ige", c/o Haag + Herchen GmbH, Fichardstraße 30, 6000 Frankfurt (Main) 1, Tel.: (06 11) 55 09 11–13.

Verlag und Herausgeber
Hüthig & Pflaum Verlag GmbH & Co.
Fachliteratur KG, München und Heidelberg

Verlagsanschriften:
Lazarettstraße 4
8000 München 19
Tel. (0 89) 18 60 51
Telex 5 29 408

Wilckensstraße 3–5
6900 Heidelberg 1
Tel. (0 62 21) 4 89-1
Telex 4 61 727

Gesellschafter:
Hüthig & Pflaum Verlag GmbH, München, (Komplementär),
Hüthig GmbH & Co. Verlags-KG, Heidelberg,
Richard Pflaum Verlag KG, München,
Beda Bohinger, München

Verlagsleitung:
Ing. Peter Eiblmayr, München,
Dipl.-Kfm. Holger Hüthig, Heidelberg.

Koordination:
Fritz Winzinger

Verlagskonten:
PSchK München 8201–800
Deutsche Bank Heidelberg 01/94 100
(BLZ 672 700 03)

Druck
Richard Pflaum Verlag KG
Lazarettstraße 4
8000 München 19
Telefon (0 89) 18 60 51
Telex 5 29 408

FUNK TECHNIK
Fachzeitschrift für
die gesamte Unterhaltungselektronik

Erscheinungsweise: Zweimal monatlich.
Die Ausgabe „ZV" enthält die regelmäßige Verlegerbeilage „ZVEH-Information".
Vereinigt mit „Rundfunk-Fernseh-Großhandel"

Redaktion
Chefredakteur:
Dipl.-Ing. Wolfgang Sandweg

Redakteure:
Curt Rint, Margot Sandweg

Redaktion Funk-Technik
Lazarettstraße 4
8000 München 19
Telefon (0 89) 18 60 51
Telex 5 29 408 pflvl

Außenredaktion Funk-Technik
Redaktionsbüro W. + M. Sandweg
Weiherfeld 14
8131 Aufkirchen über Starnberg
Telefon (0 81 51) 56 69

Nachdruck ist nur mit Genehmigung der Redaktion gestattet.
Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Gewähr übernommen.

Anzeigen
Anzeigenleiter:
Walter Sauerbrey
Hüthig & Pflaum Verlag
Anzeigenabteilung „Funk-Technik"
Postfach 20 19 20
8000 München 2
Telefon (0 89) 16 20 21
Telex 5 216 075 pfla

Paketanschrift:
Lazarettstraße 4
8000 München 19

Gültige Anzeigenpreisliste:
Nr. 11 vom 1. 9. 1977

Vertrieb
Vertriebsleiter:
Peter Bornscheuer
Hüthig & Pflaum Verlag
Vertriebsabteilung
Wilckensstraße 3–5
6900 Heidelberg 1
Telefon (0 62 21) 4 89-1
Telex 4 61 727

Bezugspreis zuzüglich Versandspesen:
Jahresabonnement 80,– DM (im Inland sind 5,5% Mehrwertsteuer eingeschlossen)
Einzelheft 3,50 DM
Kündigungsfrist:
Zwei Monate vor Quartalsende (Ausland: Bezugsjahr)
Bei unverschuldetem Nichterscheinen keine Nachlieferung oder Erstattung.

Die lang erwartete Neuauflage

Bergtold/Graff

Antennen-Handbuch

1977, 2. Auflage, völlig neu überarbeitet und ergänzt von Dipl.-Ing. Erhard Graff. 336 Seiten mit 330 Abbildungen, Kunststoff-Einband, DM 44.–

ISBN 3-7905-0261-8

In dem seit dem Erscheinen der ersten Auflage vergangenen Jahrzehnt hat die Rundfunk-Empfangsantennentechnik einige wesentliche Entwicklungsschritte getan. Die Hauptmerkmale sind einerseits die verbreitete Anwendung der Gemeinschaftsantenne für Mehrfamilienhäuser, und zwar nicht nur bei Neubauten, sondern auch bei der Altbausanierung und die Abkehr von den unschönen Antennenwäldern. Andererseits die Zusammenfassung benachbarter Hausanlagen zu Groß-Anlagen bis zu ganzen Ortsversorgungen mit der Möglichkeit der späteren Einbeziehung in etwa kommende KTV-Netze.

Bei der Neuüberarbeitung und Ergänzung des Werks war von dieser Situation auszugehen. Es wurde dabei angestrebt, im Sinne des inzwischen verstorbenen Verfassers, die vorliegende Disposition des Stoffs und die einprägsame Darstellungsweise der technischen Anforderungen und Zusammenhänge weitmöglich aufzugreifen.

Aus dem Inhalt: Einteilung und Eigenschaften der verschiedenen, für Ton- und Fernsehrundfunk verwendeten Wellenbereiche. Aufbau, Wirkungsweise und Anwendungsgebiete der für alle vorkommenden Empfangsaufgaben verfügbaren und gebräuchlichen Antennentypen. Elektrische und mechanische Dimensionierung kombinierter Antennengebilde für mehrere Rundfunkbereiche. Einsatzmöglichkeiten und Aufbau von Einzelantennen, Gemeinschafts- und Großgemeinschaftsantennen für Altbaumodernisierung, Neubauten und Ortsversorgungen, Möglichkeiten der Einbeziehung in künftige Kabelfernsehnetze. Kabelverteilsysteme, Verstärker, Umsetzer, Leitungen und Zubehör bis zur Teilnehmer-Steckdose. Postbestimmungen und technische Forderungen. Planungs-, Genehmigungs- und Abnahmeverfahren. Antennensysteme für besondere Anforderungen. Autoantennen. Tabellen.

Zielgruppen: Techniker, Meister- und Nachwuchskräfte. Inhaber von Rundfunk-, Fernsehfachhandels- und entsprechenden Planungs-, Installations- und Reparaturbetrieben. Gehilfen, Meister und Planer in Elektroinstallationsbetrieben und Elektrizitätsversorgungsunternehmen. Studierende an Berufsschulen und Polytechnikum.

Richard Pflaum Verlag KG
Lazarettstraße 4 · 8000 München 19

Ein sehr übersichtliches Standardwerk über das breite Spektrum der Meßtechnik

Österreichische Zeitschrift für Elektrizitätswirtschaft, Wien

Ing. Werner H. Bartak

Elektrische Meßgeräte und ihre Anwendung in der Praxis

1973, 224 Seiten mit 225 Abbildungen, kartoniert in Polyleinen, DM 28,—
ISBN 3-7905-0192-1

Das vorliegende Buch gibt einem großen Kreis von Technikern, der mit den Grundlagen der Elektrotechnik vertraut ist und in der Praxis mit elektrischen Meßgeräten in Berührung kommt, einen guten Überblick über die wichtigsten Meßmethoden und die dabei verwendeten modernen Meßgeräte.

Auf eine Einleitung über Zweck, Bedeutung und Aufgaben der elektrischen Meßtechnik folgt die Beschreibung anzeigender, schreibender und regelnder Meßgeräte sowie die Darstellung der Messung elektrischer Größen. Abgerundet wird der Inhalt durch Hinweise auf die „Bestimmungen für elektrische Meßgeräte, VDE 0410" und durch praktische Ratschläge zur Vermeidung von Meßfehlern und Instrumentenschäden. Mit Absicht wurde es vermieden, in theoretische Details einzugehen; ein umfangreicher Literaturnachweis gibt dem einschlägig interessierten Leser aus Handwerk, Schule und Industrie die Möglichkeit zu weiterer Information.

Werner H. Bartak ist neben seiner hauptberuflichen Tätigkeit als Direktionsassistent eines namhaften Unternehmens der elektrischen Meßtechnik freier Mitarbeiter einer Reihe elektrotechnischer und meßtechnischer Zeitschriften. Seine langjährige Erfahrung und sein Wunsch, populär und praxisnah zu informieren, finden in dem vorliegenden Buch reichen Niederschlag.

Das Buch zeichnet sich durch die übersichtliche und klare Gliederung und durch die verständliche Darstellung in Bild und Text aus. Als Hilfe für den Praktiker sind die sinnvollen Hinweise auf handelsübliche Ausführungen, auf VDE-Vorschriften und die im Anhang gegebenen Meßtips zu werten.

Dem Praktiker bietet sich dieses Buch als interessantes Nachschlagewerk für wichtige Meßmethoden und zur Vervollständigung seiner Kenntnisse über elektrische Meßgeräte an.

Dem Studierenden ist dieses Buch als Lehrbuch ebenfalls sehr zu empfehlen, auch wenn die Theorie nur die notwendigsten Details enthält.

ez, elektronik-zeitung, Stuttgart

Richard Pflaum Verlag KG
München 19 · Lazarettstr. 4

Jahrbuch für das Elektrohandwerk 78

Über 450 Seiten. Mit vielen Abbildungen, Schaltzeichen, Diagrammen und Schaltungsbeispielen. Taschenbuchformat, flexibler Kunststoffeinband, DM 8,80 (incl. MWSt., zuzüglich Versandkosten), Staffelpreise ab 50 Exemplare.

Das Taschenbuch ist schon seit vielen Jahren ein treuer Begleiter für viele Fachleute. Die alljährliche Neubearbeitung sorgt dafür, daß dem Benutzer ein „Informationspaket" nach dem aktuellsten Stand der Normung und der elektrotechnischen Bestimmungen an die Hand gegeben wird. Alle Angaben sind unmittelbar auf die Berufspraxis zugeschnitten. Dem Elektroinstallateur, dem Betriebselektriker und allen verwandten Berufen wird somit ein handwerkliches Nachschlagewerk für die tägliche Arbeit geboten. Im großzügigen Kalendarium werden alle Termine und sonstigen Merkdaten notiert.

Das Jahrbuch ist in folgende Kapitel gegliedert:

Energieversorgung und -verteilung / Installationstechnik / Schutzmaßnahmen, Unfallverhütung / Beleuchtung, Heizung, Klimatisierung / Meßtechnik / Antennen, Fernmeldetechnik, Elektronik / Steuerungs- und Regelungstechnik / Elektrische Maschinen / Vorschriften, Formeln, Tabellen. Arbeiten mit dem elektronischen Taschenrechner, Adreßteil.

Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik 78

Über 400 Seiten. Mit vielen Schaltbildern, Wickeltabellen, Diagrammen, Taschenbuchformat, flexibler Kunststoffeinband, DM 8,80 (incl. MWSt., zuzüglich Versandkosten), Staffelpreise ab 50 Exemplare.

Das „Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik" (früher „Elektromaschinenbau- und Elektronik-Kalender") enthält alle wichtigen Unterlagen für Elektromaschinenbau und Elektronik, die man in Werkstatt und Betrieb laufend zur Hand haben muß. Die neue Ausgabe 1978 erfüllt wieder alle Ansprüche an einen modernen praxisbezogenen Fachkalender.

Das Jahrbuch ist in folgende Kapitel gegliedert:

Grundlagen: Zahlentabellen, Allgemeine Zeichen, Buchstabenrechnen, Winkelberechnung, Flächen- und Körperberechnung, Mechanik – die wichtigsten Formeln und ihre Anwendung im Elektromaschinenbau.
Elektronik / Stromrichtertechnik / Elektromotoren / Elektrische Antriebstechnik / Wicklungen.

Jahrbuch der Unterhaltungselektronik 78

Über 320 Seiten mit zahlreichen Tabellen, vielen technischen Daten und aktuellen Fachaufsätzen. Taschenbuchformat, flexibler Kunststoffeinband, DM 8,80 (incl. MWSt., zuzüglich Versandkosten). Staffelpreis ab 50 Exemplare.

Das „Jahrbuch der Unterhaltungselektronik" ist primär ein aktuelles Hand- und Nachschlagewerk für die tägliche Praxis. Techniker und Ingenieure der Elektronik, ob im Entwicklungslabor, im Prüffeld oder in der Service-Werkstatt, können sich hier auf ein Taschenbuch verlassen, mit Tabellen und Übersichtsberichten, in denen der Stand der Technik auf den wichtigsten Gebieten dokumentiert wird.

Das Jahrbuch ist in folgende Kapitel gegliedert:

Übersichtsberichte zu höchst aktuellen Themen: Auswirkung von Mikroprozessoren auf die Konsumelektronik am Beispiel der Farbfernsehtechnik. Moderne Kondensatoren, ihre Materialien und Eigenschaften.

Wichtige Zusammenstellungen: „Wo ist was genormt?" Eine alphabetische, nach Stichworten geordnete Zusammenstellung aller für die Unterhaltungselektronik wichtigen DIN-Normen. Ein „Who is who" in der Unterhaltungselektronik. *Tabellen.*

Unsere Jahrbücher

- Führen sicher und zuverlässig durch neue Vorschriften und Empfehlungen; die zahlreichen Tabellen geben eine Übersicht der wichtigsten Formeln und Zahlen für den Techniker.
- Sind gespickt mit praktischen Hinweisen, Tips und Anregungen.
- Stehen Ihnen tagtäglich zur Seite.
- Sind mit Firmeneindruck der optimale Werbeträger mit Langzeitwirkung.
- Haben im Laufe der Jahre zig-Tausende von Freunden gewonnen. *Gehören auch Sie dazu!* Erfahrungsgemäß sind die Jahrbücher schnell vergriffen. Bestellen Sie deshalb am besten gleich heute. Nutzen Sie auch die günstigen Staffelpreise:

ab	50 Exemplare	DM 8,50
ab	100 Exemplare	DM 8,10
ab	200 Exemplare	DM 7,60
ab	300 Exemplare	DM 7,00
ab	400 Exemplare	DM 6,30
ab	500 Exemplare	DM 5,50
ab	1000 Exemplare	DM 4,60

Bei Bestellung ab 50 Exemplare gibt es wieder den kostenlosen Firmeneindruck auf der Titelseite.

Die Lieferung der Jahrbücher erfolgt für: Jahrbuch der Unterhaltungselektronik 1978: 20. 8. 77 (zur Funkausstellung)

Jahrbuch für das Elektrohandwerk 1978 und Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik 1978: 20. 10. 77

HÜTHIG & PFLAUM VERLAG

GmbH & Co. Fachliteratur KG
München / Heidelberg. Wilckensstr. 3/5, 6900 Heidelberg 1
Postfach 102869. Telefon (0 62 21) 4 89–1, Telex 04–61727